Digitized by the Internet Archive
in 2014

http://archive.org/details/mitteilungen2223geog

A Geog G

Mitteilungen

der

Geographischen Gesellschaft in München

Zweiundzwanzigster Band (zwei Hefte)

1929

Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes

von

Dr. L. Distel

Mit 4 Karten, 4 Abbildungen, 19 Tafeln und vielen Textskizzen

Gedruckt mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft

München 1929

Kommissionsverlag: J. Lindauer'sche Univers.-Buchhandlung (Schöpping)

G
13
G382
Bd. 22-23

613208
4.7.55

Druck der Graphischen Kunstanstalt A. Huber, München, Neuturmstr. 2a.

Inhalt des zweiundzwanzigsten Bandes

Seite

Siedentop, J.: Das Rhöngebirge (mit vielen Textbeilagen) 1

Bouterweck, K.: Britisch-Malaya (mit 2 Kartenskizzen) 116

Simon, L.: Der junggaziale Lechbrucker See (mit 1 Textskizze) . . . 138

v. Drygalski, E.: Dynamische Länderkunde 155

Vogel, H.: Die atmosphärische Zirkulation über Australien (mit 19 Taf.) 177

Reissinger, A.: Untersuchungen über den tiefsten Grund des Chiemsees (mit 1 Karte) 238

Schlagintweit, M.: Nochmals »Gaurisankar« 258

Distel, L.; Wandel der Anschauung über Entstehung der Kare in den Ostalpen 259

Distel, L.: Die Alai-Pamir-Expedition 1928 261

Geographische Nachrichten (mit 4 Abb.) 156

Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1927/28 161

Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1928/29 263

Vorträge 1928/29 264

Rechnungsablage für das Geschäftsjahr 1927/28 162

Rechnungsablage für das Geschäftsjahr 1928/29 265

Besprechungen (Name des Besprechenden in Klammer):

Bayerns Hochland (Distel); **C**leinow: Neu-Sibirien (Fickeler); **G**eistbeck-Engleder: Typenbilder (Krämer); **H**äberle: Pfälz. Bibliogr. VI (Krämer); Haushofer: Grenzen (O. Maull); Hebner: Schneedecke in Deutschland (Lex); Hennig: Geopolitik (Haushofer); Hettner: Englands Weltherrschaft (Distel); Hettner: Oberflächenformen (Distel); Hirth: Künstl. Bewässerung (Fels); **K**rebs: Deutschland und Deutschlands Grenzen (v. Drygalski); **L**ütgens: Wirtschaftsgeographie (Fels); **M**ayer-List: Straßenverkehr im Schwarzwald (Hasenkamp); Meynen: Bitburger Land (Dörries); Mortensen: Nordchilen. Wüste (Kaiser); Müller-Miny: Industrien in Afrika (Fels); **P**assarge: Morphologie (Koegel); Pollog: Weltluftverkehr (Fels); Pries: Mecklenburg. Niedersachsenhaus (Dörries): **S**tefansson: Neuland im Norden (v. Drygalski) 163

Berninger: Wald und offenes Land in Süd-Chile (Koegel): **D**örries: Niedersächsische Stadt (Recknagel); Dreyer: Kartenverzeichnis der Alpenvereinsbücherei (Distel); **F**aulkner: Amerikan. Wirtschaftsgeschichte (Lebling); **H**ettner: Gang der Kultur (Bouterwek); **J**ahrbuch 1928 der Schleswig-Holst. Univ.-Gesellschaft (Distel); **K**reitz: Der geographische Wert der Jugendlektüre (Krämer); **L**öffler: Pfälzer Stufenland (Gauss); **P**assarge: Die Landschaftsgürtel der Erde (Troll); Pfeifer: Siedlungsbild der Landschaft Angeln (Recknagel); Pfrommer: Nördl. Schwarzwald (Löffler); **R**einhard: Weltwirtschaftl. Erdkunde (Fels); **T**horbecke: Afrika (Fels); v. Trauwitz-Hellwig: Urmensch und Totenglaube (Birkner); **V**olz: Im Dämmer des Rimba (Troll) 266

Anzeigen 176, 274

Das Rhöngebirge

Eine geographische Skizze unter Betonung seiner kulturlandschaftlichen Verhältnisse

von

Irmfried Siedentop

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Vorwort 5

Das Gebiet 7

I. Die physischen Grundlagen

1. Aufbau 10
2. Entstehung des Rhöngebirges 14
3. Die Oberflächenformen 16
4. Hydrographie und biologische Verhältnisse 29
5. Klima 35

II. Der Kulturgebirgslandschaftsraum

1. Das Siedlungsbild 45
   a) Ortslage 46
   b) Ortsgestalt 58
   c) Siedlungen im Aufriß 63
2. Bevölkerungsdichte 67
3. Die politisch-geographischen und konfessionellen Raumverhältnisse 75
4. Der Gebirgsverkehr 80
   a) Verkehr an sich 80
   b) Der Fremde in der Landschaft 86
5. Wirtschaftsgeographie des Gebirges 90
   a) Land- und Forstwirtschaft 91
      α) Ackerland 91
      β) Wiesenwirtschaft 95
      γ) Der Wald 99
   b) Die industrielle Bodenausnutzung 99
      α) Bergbau und Industrie 99
      β) Hausindustrie 102
      γ) Fremdenindustrie 105

Literaturverzeichnis 108

Übersicht der Karten, Profile und Tabellen 114

Vorwort

Vorliegende Arbeit hat es sich zur Aufgabe gestellt, aus der mannigfach gestalteten und gearteten Literatur eine Darstellung über das eigentliche Rhöngebirge zu formen. Vieles hieraus ist schon zum Gemeingut der Rhönkenner geworden und daher als hinreichend bekannt verarbeitet worden. Zur Vervollkommnung des Gebirgslandschaftsbildes konnten durch zahlreiche Begehungen gewonnene Beobachtungen herangezogen werden.

Mein hochverehrter Lehrer, Herr Prof. von Drygalski-München hat mich weitgehendst unterstützt und mir auch die Teilnahme an einer Rhönexkursion unter Führung von Herrn Prof. Passarge-Hamburg ermöglicht, deren schöne Ergebnisse ich in den Rahmen der Ausführungen einfügen konnte. Es ist mir leider unmöglich, alle aufzuführen, die mir manch wertvollen Baustein besonders für den kulturlandschaftlichen Gebirgsraum lieferten. Auch ihnen wie allen Behörden sei hiermit gedankt.

Das Gebiet

Einen Gebirgslandschaftstyp auf seine geographischen Bedingungen hin zu untersuchen, heißt diesen zuerst in seiner weiteren Landschaft erkennen. Im erdgeschichtlichen Werdegang ist das Rhöngebirge eng mit dem des hessischen Berg- und Hügellandes durch gemeinsame Schichtenablagerung der geologischen Perioden verbunden; gemeinsam sind auch tektonische Störungen und damit in Zusammenhang stehende aufgesetzte und aufgedeckte vulkanische Bildungen[1]). Viel engere Beziehungen bestehen zur nächsten Umgebung, zur kuppenreichen Vorderrhön, aus der sich, besonders in morphogenetischer und orographischer Hinsicht stark differenziert, unser Gebirge heraushebt.

Solange Literatur über die Rhön besteht, ist auch die Benennung der einzelnen Landschaftstypen unterschiedlich. Am klarsten unterscheidet C. Hessler[2]): die Hohe Rhön (für diese Bezeichnung hätte er, wie wir noch sehen werden[3]), besser Rhöngebirge setzen sollen) von der kuppenreichen Vorderrhön, ein unregelmäßiges Bergland mit Kuppen und plateauartigen Bergen im NW und N, das aber südwärts ruhigere, gebirgsartigere Formen annimmt und so zum eigentlichen Gebirge überleitet. Vom Tale aus tritt uns dieses als ein gewaltiges Massiv entgegen, und man erkennt recht gut im einzelnen ausgedehnte plateauartige Verebnungen mit all den unruhigen Formen des Vorlandes, und die nach den Tallandschaften hin mehr oder weniger stark ausgeprägten Gebirgshänge als das Charakteristikum der Landschaft[4]).

So tritt uns schon bei dieser kurzen Übersicht eine glückhaft zu nennende Uneinheitlichkeit in den Formen entgegen, die die Forschung auf die Bildung dieses Gebirgstyps hinweisen mußte[5]). »Tatsächlich ist kein Stück des mitteldeutschen Bodens dem anderen gleich, jedes hat seine besonderen Individualitäten«[6]);

[1]) Supan, S. 733. [2]) Heßler, Hessisch. Landes- und Volkskunde I1, S. 14. [3]) Vgl. S. 8. [4]) vgl. Passarge, Harmonie und Rhythmus, S. 251. [5]) vgl. Hettner, Meth. Zeit- und Streitfragen. [6]) Ders., Die deutschen Mittelgebirge, S. 134.

Ähnlichkeiten jedoch sollen als solche auch erkannt und gewürdigt werden.

Das Rhöngebirge, wie es uns etwa auf der Höhenschichtenkarte[1]) in südsüdwestlich-nordnordöstlicher Richtung entgegentritt, ist in seiner Gliederung leider bisher nicht scharf erkannt worden. Häufig wird die Bezeichnung Plateaurhön (Formbegriff) und Waldgebirgige Rhön (Kulturbegriff) für die nördlichen bezw. südlichen Teile des Gebirges gebraucht. Und doch ist nicht zu leugnen, daß sich auch im Norden beträchtliche Waldungen finden, ebenso zeitigt die Kenntnis der prä- und postbasaltischen Landoberflächen und der flächenhaften eruptiven Ablagerungen nicht von der Hand zu weisende waldlose Verebnungen im Süden. — »Die Lange Rhön erstreckt sich zwischen Ulster und Fulda (offenbar ein Druckfehler!) nach Süden bis südlich von Brückenau« usw.[2]), schreibt Greim. Schönberg rechnet die Milseburgrhön noch zur Hohen Rhön[3]), trotzdem Dietrich in seinen trefflichen Darlegungen[4]) die Milseburg zur kuppenreichen Vorderrhön gewiesen hat!

Der Begriff Hohe Rhön deckt sich nur teilweise mit dem meinigen des Rhöngebirges[5]). Er ist eine volkstümliche Bezeichnung und umfaßt allgemein nur die höheren Landschaftsteile, mit den endlos weiten Hutenflächen.

Auf Grund eingehender Studien darf ich vielleicht an schon Vorhandenes anknüpfen und folgende Gliederung durchführen. Ungefähr mit der nördlich nach dem Ulster- und Feldatalgebiet geneigten Abdachung des Buchschirmküppels (745 m), des Ellenbogens (814 m) und des Streufelsberges (740 m) setzt die Lange Rhön in beträchtlicher Breite an und zieht sich beiderseits zum Einzugstalgebiet der Ulster- und Fränkischen Saale flache und steile Abfälle bildend, in welliger Ebenheit über das kaum herausgemeißelte Hohe Polster (880 m), über den Stirnberg (902 m) und Heidelstein (927 m) — nicht Schwabenhimmel (912 m), wo das Ehrenmal sich befindet! — gegen Süden zum Bauersberg und Münzkopf, wo sie gegen das Brendtalgebiet abfällt. Dieser Gebirgszug wird in seiner Massigkeit von keinem der drei anderen erreicht.

---

[1]) Höhenschichtenkarte des Rhöngebirges (Hoßfeld). [2]) Greim, S. 149. [3]) Schönberg, Unsere Rhön usw., S. 69 f. [4]) Dietrich, Die Rhön. [5]) Schönberg, Die geomorph. Verh. der Rhön (unveröffentlicht). In dieser Arbeit wird für Rhöngebirge der nicht unpassende Ausdruck »Hochrhön« gebraucht.

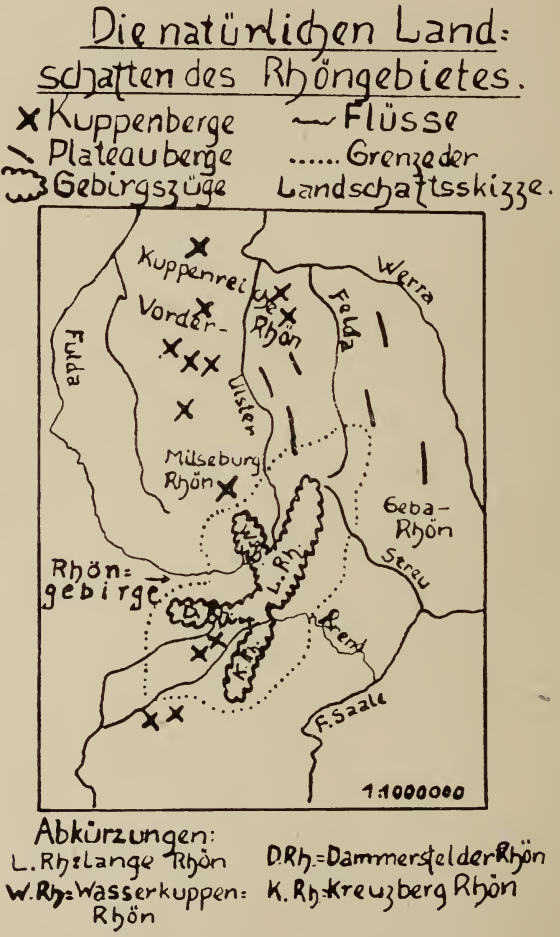
Im spitzen Winkel dazu streicht die Wasserkuppenrhön nach Nordwesten und endigt steil abfallend am Abtsrodaer Paß, wo sich auch die kuppenreiche Vorderrhön anschließen mag. Die Wasserkuppe, heute meteorologische Höhenstation, überragt mit ihren 950,4 m sämtliche Erhebungen unseres Gebirges, stört jedoch schon mit ihrer gewölbten, domartigen Form den plateauartigen Grundzug, den wir als so charakteristisch hingestellt haben; dieser findet sich nur leise angedeutet im Osten gegen den Schafstein (832 m), im reich zerlappten Südwesten am Pferdskopf (872 m) und am Eubeberg (840 m); deutlich jedoch ausgeprägt und fast endlos leicht gewellt ist dieser in der Umgebung des Roten Moores, wo beide Gebirgszüge ineinander übergehen.

Aus einer alten Landoberfläche ragt der Arnsberg heraus und stellt die Verbindung zum Heiligen Kreuzberg (927,8 m) her, der mit den Schwarzen Bergen (Feuerberg 830 m und Totmannsberg 839 m) die Kreuzbergrhön umfaßt und im Profil, schon unruhiger werdend, das Motiv der Rückenberge mit deutlichem Grundton des Plateauartigen hervortreten läßt. Die Platzerkuppe (736 m) als letzte, südlichste Erhebung der Kreuzbergrhön und somit auch unseres Gebirges zeigt kuppige Form und leitet damit zur Dammersfeldrhön oder Dammersfeldkuppenrhön über.

In dem Namen liegt eigentlich schon der ganze Formenschatz dieses letzten Gliedes, das in konkavem Bogen vom Himmeldankberg (894 m) bis zur Dalherdaerkuppe (801 m), ausklingend in dem Schluppberg, die Südumrandung des Gersfelder Talkessels, das Gebiet der Fulda, bildet. Von den größtenteils kuppigen Bergen, die aus terrassenartigen, weiten Wiesenflächen emporwachsen, nenne ich nur den Eierhauk (910 m), dessen grüne Wiesenspitze keck aus der Waldverschalung herausschaut, die beiden Auersberge (ca. 810 m), durch die kleine Sinn vom eigentlichen Massiv getrennt, als typische Kuppenberge und schließlich noch den wuchtigen Rückenberg, die Dammersfeldkuppe (928 m) selbst mit nur ganz geringem plateauartigen Charakter. Zwischen diesen beiden letzten Gebirgszügen liegt das Sinntalgebiet.

Soweit die knappe, topographische Übersicht, deren Ergebnisse ich noch einmal auf beifolgendem Kärtchen zusammengefaßt habe. Leider haftet den einzelnen Gebirgszügen und den Plateaustücken des Vorlandes etwas Linienhaftes an, was aber bei der Methodik der einfachsten kartographischen Gebirgsdarstellung leider nicht zu umgehen ist.

Die anthropogeographische Abgrenzung wird durch die an der Peripherie des Gebirges liegenden Gemarkungsgrenzen[1]) bestimmt, beeinträchtigt aber keineswegs infolge nicht zu vermeidender Ausbuchtungen und Ausgleichungen unseren Gebirgslandschaftstyp.



I. Die physischen Grundlagen

1. Aufbau

Ein kurzer Abriß der geologischen Verhältnisse des Rhöngebirges soll gegeben werden, um in den nachfolgenden Darlegungen deren Widerspiegeln in den Oberflächenformen und

[1]) Vgl. Schwender, S. 7 und die Volksdichtekarte S. 68.

gemeinsam mit diesen in den menschlichen Werken des Landschaftsbildes verstehen zu können. — Sehen wir ab von einer kleinen Zechsteinscholle, die auf einer Verwerfungsspalte in der Nähe des Forsthauses Gangolfsberg aufliegt[1]), so treten nur triassische, tertiäre und quartäre Ablagerungen auf: Buntsandstein bildet gewissermaßen den Sockel des Gebirges, aber schon Röt, ferner die drei Abteilungen des Muschelkalkes und schmale tertiäre Streifen legen sich mantelartig um die Basaltmassen der beiden nördlichen Gebirgszüge, im Süden jedoch unter Zurücktreten einiger Schichten auch um mehr oder weniger zerlegte Basaltdecken. Genauer ist die geographische Verteilung folgende[2]):

Einen großen Anteil an flächenhafter Ausdehnung wie auch an Mächtigkeit (einige hundert Meter) fällt dem Buntsandstein zu. Seine untere Abteilung findet sich einmal in Verbindung mit der schon erwähnten Zechsteinscholle, zum anderen bei Motten, Kothen und Gichenbach durch Erosion bloßgelegt. Dominierend von allen Gesteinsvorkommen ist der Hauptbuntsandstein im Bereiche der Kreuzberg-, Dammersfeld- und Wasserkuppenrhön; während er nördlich und nordöstlich der Langen Rhön fast vollkommen fehlt. Bei den folgenden Abteilungen der Trias ist das Flächenhafte beschränkt: Röt tritt uns streifenartig, leicht geneigt in Umrandung der Höhenzüge entgegen; nordöstlich und östlich der Langen Rhön ist sein Vorkommen seltener.

Darauf folgt Muschelkalk als Hangendes, falls nicht Verwerfungen, Schuttbildungen, oder Aufliegen von Basalt direkt auf Buntsandstein, wie bei der westlichen Dammersfeldrhön und den beiden Auersbergen, eine andere Gesteinsfolge zeitigen. Auch hier wieder das charakteristische kranzartige Umsäumen der Eruptionsgruppen; nur im Norden schließen sich seine Schichten zu flächen-

Tabelle der geologischen Formationen
(nach Bücking, verändert)[3])

A. Quartärformation.
1. Alluvium: Talauenablagerung, Moor und Torf, Schuttkegel;
2. Diluvium: Schuttablagerungen und Bodenschubmaterial.

B. Tertiärformation.
1. Miozän: Sande, Tone und Mergel, auch Braunkohle;
2. Oligozän.

[1]) Erläuterungen zu Blatt Sondheim, S. 11. [2]) Vgl. Tabelle und Karte auf S. 11/12, bzw. S. 13. [3]) Bücking, Geol. Führer, S. 8 ff. und geol. Übersichtskarte der Rhön.

C. Triasformation.
1. Keuper;
2. Muschelkalk (M);
a) Trochiten- und Nodosenkalk (Mo);
b) Mergel, Kalke und Zellendolomit (Mm);
c) Wellenkalk mit Werkstein-Bänken (Mu).
3. Buntsandstein (S).
a) Röt: bunte Schiefertone (So);
b) Haupt-Buntsandstein: Sandstein (Sm);
c) Unterer Buntsandstein: feinkörniger Sandstein, Schiefertone (Su).

D. Vulkanische Bildungen (im Tertiär).
a) Basalt;
b) Phonolith.

haften Zügen zusammen[1]). An den Hängen lassen sich, typische Steilränder bildend, Wellenkalke fast überall nachweisen. Die beiden anderen Abteilungen (mittlerer und oberer Muschelkalk) sind einigermaßen deutlich ausgebildet am Ostabfall der Langen Rhön; sonst nur stellenweise etwa am Kreuzberg, an den Schwarzen Bergen, am Schachenberg und südlich der Wasserkuppe.

Von der eben skizzierten Ablagerungsweise abweichend zeigt der Keuper in unseren nördlichen Randgebieten ein an Bruchspalten gebundenes Vorkommen, das ihn vor Abtragung schützt.

Die schmalen, durch die basaltischen Decken erhaltenen tertiären Schichten, wie sie uns die Bückingsche Übersichtskarte[2]) vorzüglich wiedergibt, sind vornehmlich an der Langen- und an der Wasserkuppenrhön entwickelt; bei den südlichen Gebirgszügen treten sie kaum hervor. Es handelt sich dabei meist um Sande, Tone oder auch kalkige Beimengungen.

Im mittleren Tertiär müssen die vulkanischen Eruptionen mit verheerenden Aschenregen und Ausbrüchen glühender Lavaströme eingetreten sein, die noch heute dem Landschaftsbild infolge ihrer Wirkungen eine eigenartige Prägung geben. »Am Bauersberg bei Bischofsheim und im Reipertsgraben bei Roth schalten sich zwischen die Basalttuffe mehrere Braunkohlenflöze mit einer miozänen Flora ein, welche beweisen, daß die Eruptionen von langer Zeit der Ruhe unterbrochen waren, so daß sich Kohlenflöze von 1 Meter Mächtigkeit bilden konnten«[3]). Der Vorgang war ungefähr der, daß, ähnlich wie in der Eifel[4]),

[1]) Gümbel, S. 672. [2]) Bücking, a. a. O. [3]) Walther, J., S. 323. [4]) Heute noch nachweisbar.

gewaltige Gasexplosionen die Krater schufen, die sodann von den Lavamassen und mitgeführten Gesteinsbreccien als Wege zur Oberfläche benutzt wurden. Typisch für solche Vorgänge ist der Wachtküppel, der als Eruptionsstiel den umgebenden Buntsandsteinsockel überragt.

Von den vulkanischen Eruptiven ist Basalt am weitesten verbreitet und bildet die Höhen der Gebirgszüge. Auf der schon erwähnten Übersichtskarte [2]) werden Limburgit, Feldspatbasalt, Nephelinbasanit und Nephelinbasalt unterschieden. Letzteres als jüngstes Ausbruchsprodukt ist gipfelbildend und bedingt so die ansehnlichen Berge unseres Gebirges.

Der Phonolith, auch Klingstein genannt und typischer Vertreter der Milseburgrhön, ist zu den älteren Eruptionen zu rechnen, was aus seiner Wechsellagerung mit älterem Basalt geschlossen

[1]) Nach Lepsius: Geol. Karte von Deutschland. [2]) Bücking, a. a. O.

werden muß[1]). Sein Vorkommen beschränkt sich auf das Wasserkuppengebiet, auf den Kalvarienberg bei Poppenhausen und die Dalherdaer Kuppe.

Die jüngsten Bildungen sind diluviale Schuttströme und Bodenschubmassen, sowie alluviale Moor-, Schuttkegel- und Talauenbildungen.

2. Entstehung des Rhöngebirges

Unser Gebiet ist ein Glied der mesozoischen Mittelgebirge, die ihre heutige Gestaltung den saxonischen Bewegungen verdanken[2]). Die präoligozäne Rumpffläche, die nach Abtragung der Jura- und teilweise auch der Triassedimente sich bildete und heute noch in terrassenartigen Resten bei der Dammersfeldrhön erhalten ist, war nach Bücking ein flachwelliges Hügelland[3]). Dagegen zeigt Dietrich an Hand einer Isohypsenkarte[4]), daß die damalige Oberfläche des Rhöngebietes ihre höchsten Erhebungen in dem heutigen Rhöngebirge gehabt, und daß eine relative Höhendifferenz von 100—150 m im eigentlichen Gebirgsteil bestanden habe; als Grundlage dient ihm das heutige Jungtertiär an der Basis der Eruptiven in verschiedener Höhenlage zur Rekonstruktion. »Dietrichs Auffassung, daß schon die präoligozäne Rumpffläche in der Rhön ihre höchste Erhebung hatte, erscheint deshalb unwahrscheinlich, weil in erhabenen Teilen der Landschaft sich kaum so mächtige tertiäre Sedimente gebildet haben können. Deshalb sei aber nicht geleugnet, daß auch die präoligozäne Fläche manche Unebenheiten besaß«[5]). Grupe[6]) hat denn auch am Münzkopf einen Basaltstrom mit tertiärer Unterlage nachgewiesen, der von 780 m bis auf 530 m zum Röt reicht.

Im Mittel-Tertiär erfolgten dann die Eruptionen, die posthume Spalten des Grundgebirges benutzt haben mögen, und zogen sich bis gegen Ende des Miozäns hin. Es ist interessant, daß die Magmamassen fast nur die rheinischen präexistierenden Gänge und Spalten[7]) oder auch dazu parallel laufende bei ihrem Austritt benutzten, während Bücking[8]) bekanntlich ein Gebundensein an nachweisbare Verwerfungsspalten ablehnt. Bei der Langen Rhön ist beispielsweise eine deutliche Nordsüdrichtung der basaltischen Massen,

[1]) Bücking, Über Phonolithe usw., S. 678 ff. [2]) Stille, Die saxon. Brüche. [3]) Bücking, Geol. Führer durch die Rhön, S. 11. [4]) Dietrich, a. a. O., S. 12. [5]) Krebs, Morphol. Probleme, S. 326. [6]) Grupe, Studien über . . . . ., S. 413. [7]) Derselbe. [8]) Bücking, Über vor- u. nachbasaltische Dislokationen, S. 109/110.

wie auch der durch die Steilabfälle im Osten angeschnittenen Vulkangänge zu verfolgen. Die Frage nach der Lage des Rhönvulkanes erledigt sich hiermit[1]).

Die nach den Eruptionen einsetzende tektonische Ruhe war eine Zeit starker Abtragung; sie schuf Ebenheiten, die sich vom Fuße der Auersberge bis Reußendorf verfolgen lassen, die dann weiter östlich sich zwischen der mittleren Dammersfeldrhön und dem Kreuzberg vorfinden und südöstlich der Kreuzbergrhön im Bereiche der Walddörfer ausstreichen; aber auch in der nördlichen und südlichen Umgebung von Gersfeld treffen wir auf weite, zertalte Ebenheiten, ebenso, zwar stark verwischt, am Ostfuß der Langen Rhön.

Als posthum sind die intra- bezw. postpliozänen Bewegungen[2]) zu bezeichnen, die die vulkanischen Decken mit ihrer Unterlage betroffen haben; das Rhöngebirge ist so von Südsüdwest nach Nordnordost aufgebogen worden und hat seine stärkste Hebung in der Dammersfeldrhön erfahren, von wo aus die Schichten nach den übrigen Gebirgszügen hin schwach geneigt sind[3]). Die in Talaufschüttungen sich rezent einschneidenden Gebirgsbäche beweisen, daß diese Bewegungen bis heute noch nicht abgeschlossen sind, und unser Gebirge sich noch im aufsteigenden Zustande befindet!

Ein kurzes Wort muß noch zur Frage der ehemaligen Basaltbedeckung gesagt werden. Bei Untersuchungen, die ich gelegentlich an Werraschottern anstellte, fiel es mir auf, daß Basaltgerölle fast nicht vorhanden, dagegen die Thüringer Waldschotter dominierend waren. Das gleiche ist auch von Weserschottern[4]) festgestellt worden. Daraus erhellt, daß man es entschieden ablehnen muß, wenn mit Hilfe der Vorlanderuptionsstiele und -gänge, die größtenteils aus den weicheren Triasschichten herausgeschält sein können[5]), und auch mit Hilfe der Basaltdecken eine ehemalige Basaltverbindung mit den größeren Lavaströmen und -decken des Rhöngebirges hergestellt wird. Eine Anlehnung in dieser Beziehung an die große Vulkandecke des Vogelsberges ist nicht glücklich, hingegen würde ich lieber aus eigener Anschauung die vulkanischen

[1]) Hartung, Das Rhöngebirge: Der Rhönvulkan wird auf das Zentrum unseres Gebirges lokalisiert, von wo aus sich die basaltischen Massen über das ganze Rhöngebiet ergossen haben sollen. [2]) Stille, Grundfragen usw., S. 218. [3]) Bücking, Geol. Führer, S. 13. [4]) Grupe, a. a. O., S. 417. [5]) Hettner, Die deutschen Mittelgebirge, S. 93.

Gegebenheiten des Eifelgebietes zitieren; denn hier haben wir tatsächlich noch die fast unberührten, zusammenhanglosen Basaltvorkommen. Bodenproben, die ich vorgenommen habe, zeigten nur dort basaltische Beimengungen, wo eine unmittelbare Einwirkung durch die in den höheren Lagen hangenden Basaltdecken in Gestalt von Gekriech und diluvialen Ablagerungen auf die triassischen oder quartären Bodenbildungen zu verzeichnen war. In Bächen und in den Flußoberläufen waren, was leicht verständlich ist, basaltische Gerölle etwas weiter talabwärts verfrachtet. Die heute kartographisch festgelegten Basaltvorkommen, die an der Wasserkuppe über 200 m, in der Langen Rhön 70—200 m mächtig sein sollen, können also nicht wesentlich von der ursprünglichen Ausbreitung abweichen, wobei ich jedoch nicht in Abrede stelle, daß einzelne Decken des Rhöngebirges zusammenhängender waren. Die Flüsse haben also nicht immer die Basaltmassen durchsägt, um die Täler bilden zu können, sondern konnten auch von vornherein ihren Lauf in die Trias einsenken.

3. Die Oberflächenformen

Der vorige Abschnitt hat gezeigt, wie die endogenen Vorgänge unseren Landschaftstyp geschaffen haben; es gilt nun, den bei der Modellierung wirksamen Kräften in ihrer ursächlichen Tätigkeit und Wirkung noch etwas näher nachzugehen.

Als immer wieder hervortretende Merkmale unseres Gebietes sind die mehr oder weniger weiten Ebenheiten der oberen Gebirgsteile mit ihren zu den herausgearbeiteten Tallandschaften steil und allmählich abfallenden Abhängen zu beachten.

Um diese Formen zu erklären, muß der Erosion mehr eine rohere Skulpturschaffung als Aufgabe zufallen. Wenn nun neuerdings wieder Tektonik als Leitung der Erosion betrachtet wird, so war es mir nicht möglich, dies an den Rhöngebirgsflüssen und -bächen nachzuweisen. Immerhin tritt eine rheinische Richtung bei sämtlichen teilweise in Erscheinung, doch ist es bisher nicht gelungen, in ihrem Bereich tektonische Störungen nachzuweisen, im Gegenteil ist ein Querverlaufen zu den Verwerfungen festzustellen[1]). Besonders die Flußtäler der Fulda im Westen, der Ulster im Norden und der Brend und Sinn im Südosten, bezw. im Südwesten, also der Einfluß des fließenden Wassers geben Anlaß zur Aufteilung unseres Gebirges in die vier Hauptgebirgs-

[1]) Vgl. auch bei Schultze S. 143.

züge. Hartung[1]) spricht in Anlehnung an den Vogelsberg von (vier) Radialzügen; von einem Ausstrahlen nach allen Seiten kann hier nicht die Rede sein, weil ein Ostradialzug nicht entwickelt worden ist. Der heutigen Anordnung der Gebirgszüge entgegen arbeiten bei der Langen Rhön die Weid und Felda, die schon Einbuchtungen in das Massiv geschaffen haben; weit erfolgreicher sind im Osten die Flüsse und Bäche des Einzugsgebietes der Fränkischen Saale, vor allem das Moorwasser, die ihre Quellen weit auf die große Hochebene unter Zurückdrängen der Ulsterhydrographie gelegt und dort bereits sanft gewellte Formen geschaffen haben. Dieser Gebirgszug wirkt in seiner großartigen Gewaltigkeit mit der ausgedehntesten Eruptionsdecke des Rhöngebirges von ferne beschaut als Gebirge, sein schwach modellierter Rücken selbst aber verleiht Niederungscharakter, der noch durch Moor- und Nebelbildungen verstärkt wird. Rückwärts sich einschneidende Erosion der Fuldaquellflüsse und des Goldbaches drohen die massig aus ihrem Plateau heraustretende Wasserkuppe vom Massiv abzutrennen, welches morphologische Kräftespiel bereits in der Kreuzbergrhön sich vollzogen hat, wo der Kellersbach von Osten her den Guggassattel zwischen Kreuzberg und Schwarzenbergen bereits auf 665 m erniedrigt und so einen in der Groß-Formengebung merklichen Einschnitt getan hat. Aber auch die beiden Gefällbäche und Mittel- und Oberbach von Westen her greifen schon tief in das Massiv ein. Das gleiche gilt in noch verstärkterem Maße von der Dammersfeldrhön. Die Kleine Sinn hat bereits die Auersberge vom Gebirgsstock losgelöst, sodaß diese nur durch die postbasaltische Oberfläche mit ihrem Kerngebiet zusammenhängen, und ist auch rezent im Begriff, die mächtige Dammersfeldkuppe vom Gebirgszug zu isolieren. Der Brend ist es schon gelungen, mit ihrem oberen Lauf im Paß von Oberweißenbrunn den Streich-Himmeldankberg abzutrennen, wie überhaupt die nördlichen Nebenflüsse der Sinn und die südlichen der Fulda diesem Gebirgszug stark zugesetzt haben.

Die Erosion gliederte also einmal das Gebirge und bedingte zum anderen eine graduelle Verschiedenheit in der Abtragung und eine damit in Zusammenhang stehende Zunahme der Profilunruhe. Man kann nun natürlich die Erosionsbasen der Werra für Ulster und Felda, der Fulda und endlich der Fränkischen Saale für

[1]) Hartung, S. 85.

Streu, Brend und Sinn usw. festlegen und zahlenmäßig beweisen, daß bei Tieferliegen der Erosionsbasis auch die Gebirgsabtragung stärker ist, was ja auch in der Rhönliteratur durchgeführt worden ist. Betrachten wir daraufhin beispielsweise die Lange Rhön mit der größten Basaltmasse, so erhellt aus dem Gesagten, daß Ulster und Felda und besonders deren Nebenflüsse sich nicht tief in die Basaltdecke haben einschneiden können, daß aber die (Fränkische) Saalehydrographie wegen der tieferen Erosionsbasis sich in die Basaltdecke mitsamt der Unterlage eingeschnitten und diese zurückversetzt hat, wie aus den zahlreichen, inselbergartig isolierten, basaltischen Vorkommen und rezent aufgeschlossenen Vulkanstielen geschlossen werden muß. Bei den übrigen Gebirgszügen ist aber doch wohl die auch ursprünglich geringere Basaltverteilung einem Angriff der erodierenden Kräfte ausgesetzter. Es ist also nicht nur die verschiedene Höhe der Erosionsbasen, sondern auch die Menge der abgelagerten Eruptiva für die Oberflächengestaltung von ausschlaggebender Bedeutung. Der Basalt tritt uns so als morphologisch bestimmender Faktor[1]) entgegen; denn sein massiges und dichtes Vorkommen[2]) gibt dem Landschaftsbild eine eigenartige Prägung.

Unsere Gebirgszüge sind von der Erosion bloßgelegt und von dieser, mehr oder weniger stark ausgeprägt, in Gipfel und Sättel aufgelöst worden. Es ist eine ganz auffällige Konstanz der Gipfelhöhen festzustellen, welche durch die homogene Gesteinsbeschaffenheit[3]) verständlich wird. Der Maximalhöhenunterschied fast sämtlicher Gipfel beträgt 100 bis 150 m, was auf der unterschiedlichen Basaltablagerung, Verbiegung und Abtragung beruht.

Es ist verständlich, daß mit Zunahme der Berganzahl bei den einzelnen Gebirgszügen auch die Wirkung der gebirgsgliedernden Kräfte größer sein muß; aber auch die Sprunghaftigkeit der Höhenwerte läßt dies erkennen. Der sich sachte nach Norden neigenden Langen Rhön entsprechen kleine Zahlendifferenzen; wogegen bei der Wasserkuppenrhön schon ein Sprung von 45 m zwischen den beiden höchsten Bergen besteht, und zwischen Kreuzberg und Arnsberg ein solcher von gar 85 m erreicht wird. Endlich sehen wir aber mit Staunen, daß die Werte bei der Dammersfeldrhön — mit den meisten Gipfeln — wieder allmählicher abgleiten, wenn man auch hier die Berge nach der

[1]) Hartung, S. 29. [2]) Hettner, Grundzüge der Länderkunde I, S. 140. [3]) Basalt; nur die Dalherdaerkuppe ist phonolithisch.

Höhe ordnet. Nun, es ist dies nur ein Zeichen des entwickelteren Stadiums, bei dem sich Höhenwerte wieder mehr angleichen. Setzen wir aber in natürlicher Reihenfolge zwischen die Gipfelzahlen die Höhenwerte der vielen Einsattelungen, so ersieht man wohl, daß hier der am weitesten gegliederte und in der Entwicklung fortgeschrittenste Gebirgszug vorhanden ist, daß aber die Naturkräfte noch viel Arbeit zu leisten haben, um das Endziel, eine Rumpffläche, zu schaffen.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß die höchsten Erhebungen der beiden westlichen Gebirgszüge peripher zum ganzen Gebirge liegen, wogegen Kreuzberg und Heidelstein mehr an dem Gebirgsstock gedrängt erscheinen.

Erscheint uns daher das Rhöngebirge mit seiner ganz erstaunlich hohen Zahl von ansehnlichen Bergen [1]), die sanft, domförmig oder auch kuppig kühn aus weiten Ebenheiten und Resten alter Rumpfflächen herausgemeißelt sind, in seiner Orographie [2]) als ein beachtenswertes Glied der mitteldeutschen Gebirgsschwelle, so ist damit noch nicht gesagt, daß die relativen Höhenmaße beträchtlich sind, d. h. die Werte zwischen den eigenen Tälern und Höhen. In der Rhön allgemein beträgt der Unterschied zwischen Berg und Tal 300 bis 500 m, wenn man 5 km Luftentfernung zugrunde legt, und erreicht im Gebirge selbst zwischen dem Kreuzberg und den Tälern des fränkischen Saalesystems eine Maximalhöhe von 600 Meter [3]). Gerade von dieser Seite wirkt das Gebirge sehr mächtig.

Hinsichtlich der Gebirgsklassifikation stoßen wir insofern auf Schwierigkeiten, als zwar für das Gesamtgebirge die Bezeichnung Plateaugebirge möglich ist, aber für die einzelnen Gebirgszüge ergaben sich doch verschiedene markante Differenzierungen, die in dem Entwicklungsgang des eigentlichen Plateaugebirges (Lange Rhön), der Rückengebirge (Wasserkuppenrhön und Kreuzbergrhön) und des Kuppengebirges (Dammersfeldrhön) unter allseitiger Wahrung des plateauartigen Charakters ihren Ausdruck finden. Dies ist uns erneut ein Hinweis auf den mannigfaltigen Formenschatz unseres Gebirges, der sich in der Bezeichnung Kuppiges Plateaugebirge niederlegen läßt.

[1]) Neun Gipfel erheben sich über 900 m, fünfunddreißig liegen zwischen 800 und 900 m, wovon allein sechzehn auf die Dammersfeldrhön entfallen. [2]) Vgl. Hydro- und Orographische Karte, S. 32. [3]) Krebs, Eine Karte der Reliefenergie, S. 51.

Während der Basalt infolge seiner mehr oder weniger flächenhaften Ablagerung und relativ großen Widerstandsfähigkeit gegen die abtragenden Kräfte die Großformen bedingt, hat die so geschützte mesozoische Unterlage erst in tieferen Lagen am Gebirgshang und in den Tallandschaften ihre kleinmorphologischen Eigenarten entfalten können. Es dürfen aber deshalb nicht die kleinen Formbildungen der Basaltbedeckung unerwähnt bleiben: Ein nicht wegzudenkender Bestandteil der oft unendlich weiten, fast ebenen Hochflächen sind die Moore; Dietrich hat diese vermessen und in einer Tabelle [1]) zusammengestellt, die wir unter Berücksichtigung der erst jüngst erfolgten Studien F. Overbecks [2]) etwas verändert folgen lassen.

Die Hochmoore des Rhöngebirges

Name	Areal in ha	Mächtigkeit	Höhenlage
Schwarzes Moor [3]) . . .	178.0	5–6 m	780 m
Rotes Moor	46.5	7–8 m	ca. 810 m
Großes Moor	8.7		890 m
Kleines Moor	5.0		890 m
Moorlein	5.5		880 m
Moorige Stellen . . .	51.3 [4])		
	295.0 ha		

Die Moorbildungen werden begünstigt durch die weiten Ebenheiten der Langen- und der Wasserkuppenrhön, durch klimatische Bedingungen (ergiebige Niederschläge) und nicht zuletzt durch die undurchlässige Verwitterungsdecke des Basalts. Die beiden größten Moore sind typische Hochmoore mit uhrglasförmiger Wölbung. Die ursprüngliche Bedeckung mag weit größer gewesen sein, da heute schon der Gebirgshang in einer verflachten Form ziemlich nahe herantritt. Das Schwarze Moor, südlich von Frankenheim an der Querenbergwölbung, ist Träger der Hauptwasserscheide Rhein und Weser und wird so vom Eisgraben und vom Querenbach entwässert; dieses, wie auch das Rote Moor und überhaupt die vielfach versumpften Quellgebiete der Gebirgsbäche auf der Hohen Rhön zeigen eine deutliche flache Einsenkung zur Um-

[1]) Dietrich, a. a. O., S. 46 [2]) Overbeck, Studien zur postglazialen Waldgeschichte der Rhön. [3]) Naturschutzgebiet. (Walther, H., Einführung ... Anhang, S. 426). [4]) Diese Flächenangabe erscheint mir zu gering, wenn sie auch den geologischen Spezialkarten entsprechen mag.

gebung, hervorgerufen wohl durch die sich summierende flächenhafte Abtragung der kleinen Quellfließwässer. Im Gegensatz zum Schwarzen Moor, wo basaltische Tone das Liegende des Torfes bilden, wird der Untergrund beim Roten Moor von tertiären Tonen eingenommen, was die genetische Erforschung wesentlich erschwert; jedenfalls mag bei den Eruptionen an dieser Stelle eine kleine präbasaltische Erhebung gewesen sein, die von der Lava umflossen wurde. Ursprünglich wohl dann bewachsen, wurde sie später gegenüber der Basaltdecke tiefer gelegt, um zu versumpfen und der Vertorfung zu erliegen. Umgebende Birkenbaumgruppen, Heidekraut- und beerenartige Strauchüberwucherungen mit flüchtigem Wild verleihen diesen Mooren besonders in der Abendstimmung etwas ganz unheimlich Schönes. Die verschiedenen Gewässer verlassen die Plateaueinsenkung in einer Mulde und enteilen tief eingeschnitten den Hochflächen. Als weitere Kleinformen ragen aus diesen, aber auch aus den Flächen des Abhanges bultenartige Gebilde hervor, die zuweilen von Vegetation überzogene Blöcke, gewöhnlich aber vom grasenden Vieh gemiedene und daher heraustretende Stellen sind. Auch Kuhterrassen sind im Landschaftsbild des Rhöngebirges keine Seltenheit.

Verlassen wir nun die Hochflächen bezw. die Hohe Rhön über anfangs sanft geneigte Hänge, in die sich aber schon die Bäche tief eingeschnitten haben, und über vorgelagerte, inselbergartige Zeugen (Rees-, Simmels-, Gangolfs-, Schloß- und Rotherberg) ehemaliger Ebenheiten, so tritt uns teils in ziemlich jähem Böschungswinkel der triassische Steilrand, verstärkt durch das basaltische Hangende, in normaler Formbildung entgegen, oder es ziehen lange, ebene Flächen gleichmäßig sanft abfallend zu Tal. Beide zeigen so recht das Kräftespiel der Kleinformen in ihrer wunderbaren Abhängigkeit von den physischen Bedingungen.

In seiner geomorphologischen Wertigkeit ist der Basalt, der ja auch noch am Gebirgshang ansteht, als ein hartes, widerständiges Gestein bekannt; wo er in normaler Lage auf Muschelkalk aufsitzt, haben wir die steilsten Hänge [1]). Die riesigen Felsenmeere und Schutthalden am Steinernen Meer, Rückberg, Steinernen Haus, am Schafstein bei Wüstensachsen mit den unzähligen Basaltsäulen und -Blöcken legen beredtes Zeugnis ab von den Vorgängen der

[1]) Behrmann, S. 621.

Frostverwitterung und auch der Vegetationszersprengung, die die Blöcke auch heute noch vom Anstehenden lossprengen; die relativ hohen täglichen Temperaturschwankungen, besonders in den Übergangszeiten mit Nachtfrösten und Sonneneinstrahlung tagsüber unterstützen ganz wesentlich diese Vorgänge. Verwitterung und Bodenbewegung spielen hier eine große Rolle, wirken zwar getrennt, stehen aber in Wechselbeziehung zueinander[1]).

Dietrich spricht von dieser Oberflächenform als einer »Verhüllung des Bodens«, die sich selbst ihre Weiterentwicklung abgeschnitten habe[2]). Nun, ich meine, daß bei den Eruptionen eine Bodenverhüllung eintrat, und ersehe in den Blockhalden eine Lockerung dieser Hülle, deren Blöcke dann durch Bodenschub oder Erosion usw. (wie z. B. am Eisgraben) talabwärts geführt wurden bezw. werden und heute in Flußläufen zu finden sind.

Meist unterlagert, wenn wir von den tertiären Streifen absehen, Muschelkalk, der mit seinen beiden Grenzschichten ebenfalls ein Felsbildner ist; hier überwiegt die Tätigkeit der Sickerwässer. Das Gestein wird durch vertikale Klüfte und Risse mürbe gemacht, so daß es immer weiter rückwärts abbröckelt. Der Prozeß wird noch durch Röt — Quellhorizont — verstärkt, dessen aufgeweichte, tonige Schichten den Kalk zum Rutschen veranlassen, oder selbst vom Sickerwasser fortgespült, Hohlräume entstehen läßt; sie bringen die Wellenkalkschichten zum Einstürzen, so daß sich oft unzählige Kalkstücke in den Rötäckern befinden. Wo die Äcker direkt auf Kalkböden angelegt werden, finden sich eben diese Verhältnisse in der äußerst dünnen Erdkrume. Der obere Muschelkalk zeichnet sich eigentlich noch mehr als der Wellenkalk durch Fehlen der Vegetation aus und setzt sich so vollends der Abtragung aus. Sonst sind festverwachsene Hutenflächen (Sapper spricht von Wurzelfilz[3]) oder Waldungen vorhanden, die Bodenbewegungen unterbinden; wo aber durch auf der Talsohle mäandrierende Flüsse Steilhänge gebildet werden, oder auch an besonders abschüssigen Stellen treten natürliche Erdrutsche, besonders der Verwitterungserde, ein. Wo sich aber die mit steiler Erosionsterminante tief in den Gebirgsrand eingerissenen Täler befinden, da zeigt sich so recht, wenn wir an die Terrassierung des weicheren mittleren Muschelkalkes und des gegen den

[1]) Vgl. Hettner, Die Oberflächenformen, S. 17. [2]) Dietrich, a. a. O., S. 51.
[3]) Sapper, Geol. Bau und Landschaftsbild, S. 146.

Wellenkalk sanfte Vorstufen bildenden Röts denken, ein mannigfacher Wechsel von Verebnungen und Steilhängen der fast horizontal gelagerten Schichten, wie er auch in einer Schichtstufenlandschaft nicht typischer ausgeprägt sein kann. Kommen noch lokale tektonische Störungen hinzu, die die periodisch aufeinanderfolgende Schichtung stören, so steigert sich das Mannigfaltige im Landschaftsbild zur Kompliziertheit.

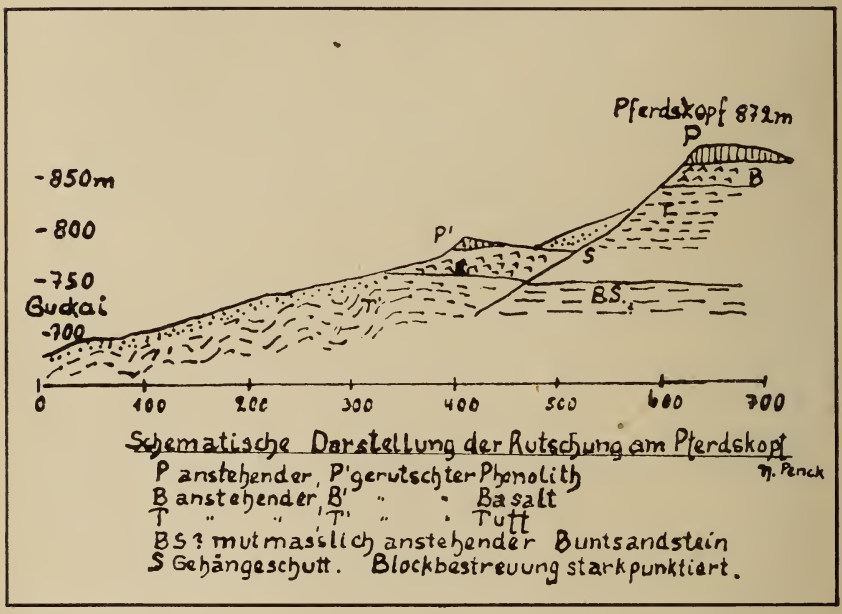
Ist das Profil des Steilabfalls in der Vertikalen verkürzt, so fehlen die steilrandbildenden Triasschichten teilweise, wie an der Wasserkuppen- und Kreuzbergrhön, oder ganz, wie am Dammersfeld und den Auersbergen, wo sogar Röt das Liegende der Basaltdecken bildet und den Gebirgsabfall wesentlich mildert. In einer deutlichen Stufe setzt der mittlere Buntsandstein an, was sehr schön in den Geländeformen oberhalb Hilders und in dem Quellgebiet der beiden Sinnflüsse zum Ausdruck kommt.

Ganz im Gegensatz aber zu diesen normalen Triasprofilausbildungen am Gebirgshang stehen flache Gehängeneigungen, die schon in den Höhen ansetzen und ganz allmählich ohne Gehängeknicke zu Tal ziehen. Als rein äußerliches Kennzeichen fallen sofort sumpfige Wiesen mit oft parklandschaftlichem Charakter ins Auge. Das Gesteinsmaterial[1]) besteht aus eckigem Basalt, Muschelkalk- und Buntsandsteinstücken, oder auch nur Basalt, oder in Verbindung mit einem dieser beiden; die vom Triasprofil abweichenden Oberflächenformen treten sehr schön an den Hängen der beiden nördlichen Gebirgszüge auf. Es handelt sich bei diesen Erscheinungen gewissermaßen um Bodenströme oder Wanderschutt, die sich unter heutigen Bedingungen nicht haben bilden können. In der Diluvialzeit war unser Gebiet, ohne selbst — wie wir noch sehen werden — vergletschert zu sein, zwischen den zwei großen Eiszonen eingekeilt. Unter den damaligen klimatischen Verhältnissen trat durch die Wirkung der Schwerkraft und eine stark breiige, tonige Durchfeuchtung des Bodens ein Erdfließen ein, das, begünstigt durch Frost und Tau, gleich den Eismassen und ihren Fließwässern, das Gesteinsmaterial unter Abschleifung des Untergrundes weit von ihrem Ursprungsort verschleppte[2]). Die viel in der Rhönliteratur besprochene Ostseite der Langen Rhön ist kein ausgesprochener Steilabfall, sondern

[1]) Vgl. Passarge, Morph. der Erdoberfläche, Anhang S. 145. (Diluvialer Wanderschutt). [2]) Vgl. Passarge, Landschaftskunde III, S. 181 ff.

differenziert sich in Steilhänge (Triasnormalprofil) und Hangverebnungen (Bodenströme) [1]).

Eine weitere, aber rezente Ausbildungsform ist das Phänomen der Gesteinsrutschungen, das im Rhöngebirge vielerorts anzutreffen ist. Meist katastrophale Vorgänge haben da Kleinformen in die Landschaft gesetzt, die veranlaßt sind durch basaltische Tuffe, tertiäre Tone und durch den »schlüpfrigen« Röt mit seinen



Tonlagen, sämtlich bekannt als Quellhorizonte und daher Ursache dieser Abgleiterscheinungen, die man am Eisgraben, südlich Rüdenschwinden und neuerdings auch am Abtsrodaer Sattel beobachtet hat, wo Muschelkalk, weit vom Anstehenden entfernt, in größerer Masse anzutreffen ist [2]). Einen solchen Formenreichtum enthält ebenfalls, auf kleinem Raum zusammengedrängt, das sogen. Goldloch, auch Eubekrater genannt, zwischen Eubeberg und Pferdskopf am Wasserkuppen-Südwestabfall. Wer einmal von der Höhe aus in dieses eigenartige Tal hinabgeschaut hat, wird sich

[1]) Dieser Absatz stützt sich hauptsächlich auf Ausführungen von Prof. Passarge-Hamburg, die an Ort und Stelle gemacht wurden. Es ist zu hoffen, daß Prof. Passarge, der sich schon länger mit diesen hochinteressanten Vorgängen beschäftigt und fraglos in unserem Landschaftsbild ganz neue Momente entdeckt hat, bald Näheres hierüber publiziert. [2]) Schönberg, a. a. O., S. 71.

eines Eindruckes von wilder Zerstörung nicht erwehren können. An den relativ steilen Hängen der beiden umschließenden Berge befinden sich kleine nischenartig vertiefte Terrassenansätze mit Blockschwellen, die als Kare und Moränen gedeutet worden sind [1]) und daraufhin wirklich eine glaziale Literaturserie gezeitigt haben. Es soll aber nicht verkannt werden, daß auf diese Weise wertvolle Beiträge zur Erforschung des Rhöngebirges geliefert worden sind. Die Mehrzahl der Abhandlungen sind ablehnend gehalten; mit Recht vermißt Penck [2]) Rundhöckerformen und gekritzte Geschiebe und legt auch den Hauptwert auf die nachgiebige Unterlage, auf der die Eruptiva aufsitzen und so wegen der Zerstörung des Plateaurandes von großer morphologischer Bedeutung seien. Ich kann hier leider nicht weiter auf eine Literaturbesprechung eingehen, sondern muß auf das Schriftenverzeichnis hinweisen. Dieses Tal ist von mir selbst mehrmals begangen worden, aber ich ging mehr im Anschluß an alpine Formenstudien mit dem Gedanken um, das gesamte Goldloch als vergletschert anzusprechen, um so ein typisches Kar mit Endmoränen und Karschwelle am Guckai konstruieren zu können; ein flüchtiger Blick von oben mag diesem zustimmen. Die Einzeluntersuchung jedoch zerstörte bald diese Illusion: von einem kleinen Gletscher oder Firnfleck hinterlassene Spuren waren nicht auszumachen, ein üppiges Pflanzenkleid hat fast überall schon die Formen überzogen. Das vermeintliche Kar am Pferdskopfhang ist aus einer rezenten Bodenbewegung entstanden, deren Material zu locker war, um an einer heute noch deutlich zu sehenden seitlichen Abrißstelle Spuren des Abgleitens zu hinterlassen, wogegen am gegenüberliegenden Eubehang sich typisch muldenförmige Quellgebietsformen mit Abrutschungen kombinieren [3]). Auf die zu Tal ziehenden angeblichen Moränenwälle brauche ich weiter nicht einzugehen. »Es scheint fast, als ob man mit der Annahme alter Vergletscherungen manchmal allzu rasch bei der Hand sei und die spezifischen Unterscheidungsmerkmale der glazialen Formen von den Gebilden der gewöhnlichen Denudation nicht immer genügend beachte!« [4]) Zahn hat wohl über die Vergletscherung der mitteldeutschen Gebirgsschwelle und somit auch über unser Glazialtal den Stab gebrochen, indem er die Moränen

[1]) Philipp, Über Glazialerscheinungen, S. 286 ff. [2]) Penck, Die sogen. Gletscherspuren, S. 133 ff. [3]) Vgl. die glaziale Literatur. [4]) Hettner, Die deutschen Mittelgebirge, S. 87.

als solche im Schneetiegel des Thüringer Waldes widerlegt und ein Herabgehen der Schneegrenze in der Eiszeit auch für unser Gebiet auf unter 800 m für unmöglich hält[1]). Seine für die Diluvialzeit des Rhöngebirges zu gering angenommene Feuchtigkeit (wenig mehr als 1000 mm — heute kann man aus fünfjährigem Mittel etwa mit 1300 mm Jahres-Niederschlag am Wasserkuppengipfelhang rechnen —) ist aber nicht beweiskräftig genug, um gegen ein Vergletschertsein zu sprechen. Die Erscheinungen im Brendtal sind damit auch hinfällig geworden[2]).

Eine weitere Formengruppe, die aber an der Oberfläche sich weniger auffallend bemerklich macht, ist die der Verkarstung. Den mittleren Muschelkalk kennzeichnen kleine Einsturzdolinen, die zu beobachten man bei den beiden südlichen Gebirgszügen Gelegenheit hat. Am Ostabhang der Langen Rhön versickern plötzlich die doch immerhin ansehnlichen Gebirgsbäche im untern Muschelkalk, benutzen wohl Gesteinsklüfte und fließen auch noch unter dem Schuttmaterial weiter, bis sie, auf undurchlässige Schichten stoßend und stark in ihrer Wasserführung vermehrt, wieder oberflächlich in Erscheinung treten (z. B. Baraquelle in Urspringen)[3]). Ihre Trockentäler, die aber in Zeiten stärkerer Niederschläge und der Schneeschmelze benutzt werden, geben dem Landschaftsbild immerhin etwas Trostloses.

Ehe wir nun den Gebirgsrand mit seinen äußerst lebhaften Kleinformen verlassen, sollen noch die vielen Einsattelungen, die morphologischen Pässe in ihrer Stellung zur Landschaft untersucht werden. Für das Rhöngebirge würde sich folgende morphologische Klassifizierung durchführen lassen, wenn man die unterschiedliche Wirkung zweier sich rückwärts aufeinander zu einschneidender Talschlüsse zugrunde legt[4]):

1. Plateaupässe. Sie zeigen im Längsprofil steile Anstiege, doch fehlen beiderseits des mehr oder weniger langen Paßstückes die zu den einfassenden Gipfeln ansteigenden Kämme. Die Erosion hat also die oberen Teile kaum vorgezeichnet. Es müßte hierbei der Seiferts-Frankenheim-Fladunger und der Wüstensachsen-Bischofsheimer Übergang erwähnt werden, ferner der Gersfeld-Wüstensachsener Paß, der die Wasserkuppenrhön an seiner schmalsten Stelle überschreitet und daher kaum ein ebenes Paßstück aufweist.

[1]) v. Zahn, S. 11/12. [2]) Pfaff, Geogn. Jh. XXI. [3]) Bücking, a. a. O. [4]) Vgl. Fox, S. 10 ff.

2. Sattelpässe. Im Längsprofil steil ansteigend, haben die beiden erodierenden Talenden diese gegenüber den widerstandsfähigeren Basaltdecken tief in die Trias eingesenkt, so daß Höhenunterschiede zwischen dem Paßstück und den flankierenden Gipfeln bis zu 250 m erreicht werden. Die beiden Böschungskurven der gegen die Paßhöhe gekehrten Kammteile schwingen in einer nach unten gebogenen Linie zusammen [1]).

Es erhellt ohne weiteres hieraus, daß diese Art von Pässen am meisten vorkommen und daß sie zum allergrößten Teil in den beiden gegliedertsten Gebirgszügen zu suchen sind; ihre namentliche Aufführung und ihre Auswertung werden für den verkehrsgeographischen Teil vorbehalten bleiben müssen. —

Der Röt, der gegen seine Grenzschichten sanfte Vorstufen bildet, leitet zum Gebirgssockel über. Seine tonigen Letten stellen einen ausgezeichneten Quellhorizont dar und tragen zum Wasserreichtum des Gebirges bei. Der plateau- und rückenartige Grundzug der Hauptbuntsandsteinlandschaften wird am Fuß des Gebirges ab und zu durch die basaltischen Stiele usw. gestört. Beim Hauptbuntsandstein überwiegt mehr die mechanische Verwitterung und gibt sich kund in großen Blockmeeren, die südlich des kleinen Auersberges, wie überhaupt in der Sinntallandschaft wild durcheinander liegen und im allgemeinen nicht gerade häufig zu beobachten sind.

Formen, die allen drei Landschaftstypen charakteristisch sind, zeigen sich in den Quellbildungen, die sich etwa nach Horizont- und Spaltenquellen gliedern lassen. Da die ersteren an die uns schon bekannten Quellhorizonte gebunden sind, so kommen sie manchmal in beträchtlicher Höhenlage vor, falls sie auf basaltischer Unterlage austreten. So entspringt z. B. die Fuldaquelle in einer Höhe von 853 m und die Ulsterquelle in ca. 800 m, Felda und Streu in ca. 650 bis 750 m Höhe. Die weiten Wiesenflächen mit ihrer tonig basaltischen Verwitterungsunterlage sind als großer Wassersammler bekannt und gewährleisten dauernde und regelmäßig laufende Quellen. Nur in Zeiten der Schneeschmelze und Wolkenbrüche fließen die Wassermassen oberflächlich ab und führen zu verheerenden Überschwemmungen im Rhönvorlandgebiet. Arm an Quellen ist der Hauptbuntsandstein, da das Wasser meist bei regelmäßigen Niederschlägen versickert und daher an den seltenen Austrittsstellen

[1]) Sölch, S. 142.

ziemlich kräftig zum Vorschein kommen muß; Regengüsse bewirken auch hier oberflächliche Abschwemmung, werden aber in bewaldeten Gebieten durch die Vegetation reguliert [1]). Die aus einer Verwerfung entspringende Bara, deren wir schon im Zusammenhang mit den Karsterscheinungen Erwähnung getan haben, ist wohl schon, wie auch die Sinnquelle [2]), zu den Spaltenquellen zu rechnen, sonst sind aber in dieser Beziehung die Mineralquellen die wichtigeren, weil sie einmal noch die Zeugen ehemaliger vulkanischer Tätigkeit sind, zum andern aber großen wirtschaftlichen Wert besitzen, was später noch zu behandeln sein wird. Es handelt sich hier nach Bücking [3]) meist um schwach alkalische Säuerlinge oder alkalisch erdige Eisen-Säuerlinge, die aus Spalten des Gebirges aus größerer Tiefe aufsteigen; ihr Kohlensäuregehalt entstammt dem vulkanischen Magma, während der Salzgehalt beim Durchfließen des unter dem Buntsandstein liegenden Zechsteins sich beimischt.

Instruktiv ist es auch, die Talformen durch die verschiedenen Gesteinsschichten hindurch zu verfolgen. So weit man auf den ausgedehnten Basaltdecken von solchen sprechen kann, sind diese mit schalenförmigen, leicht angedeuteten Talschlüssen versehen und finden ihre Fortsetzung in sanft eingeschnittenen Mulden [4]). In der Trias folgt dann im Muschelkalk eine starke Neigung des Längsprofils mit beträchtlichen Gehängeböschungen zu beiden Seiten, während wieder im oberen Buntsandstein eine flach eingesenkte Talweitung sich kenntlich macht. Das eigentliche Flußtal bildet sich erst im Hauptbuntsandstein, wo auch die herabkommenden Quellbäche sich vereinigen. Verfolgt man nun diese Täler, so tritt uns eine auffällige Gleichmäßigkeit in der Formenbildung des Buntsandsteines entgegen. Die Gewässer fließen plötzlich in ein mehr oder weniger enges, tiefeingeschnittenes Tal hinein. Die Hänge sind schwach durch die gleichsohlig mündenden Nebentäler gegliedert und zeigen typische Buntsandsteinform: im Profil leicht gewölbt und eingemuldet, falls nicht, wie im oberen Ulstertal, die diluvialen Bodenschübe und anstehendes Basaltvorkommen dieses Normalprofil stören. Die Talform selbst ist nicht rein U-förmig, da die ansehnliche Talsohle, in der der Fluß unter Bildung kleiner Prall- und Gleithänge bereits leicht mäandriert, selten schroff, doch meist allmählich in den Hang übergeht. Nach dem Vorland zu entfernen sich die Talwandungen wieder,

[1]) Küster, S. 201. [2]) Bücking, a. a. O. [3]) Derselbe, S. 133. [4]) Von Prof. Passarge-Hamburg treffend beobachtet.

und das Landschaftsbild wird offener. Flußterrassen, die in einigen Tälern leicht angedeutet sind, müssen als diluvial angesprochen werden[1]).

4. Hydrographie und biologische Verhältnisse

Das Wasser tritt im Rhöngebirge fließend und rinnend oberflächlich und als Grundwasser, oder in der kalten Jahreszeit als Schnee und Eis auf. In erster Linie handelt es sich um die Ausbildung der Wasserscheiden und die Anordnung der Gewässer. Man muß sich hierbei der beschreibenden Methode bedienen, da die genetische Auffassung recht schwierig und auch für die heutigen anthropogeographischen Bedingungen weniger wichtig ist[2]).

Die hydrographischen Verhältnisse des Rhöngebirges werden durch den Verlauf der Hauptwasserscheide Weser-Rhein bestimmt, die vom Ellenbogen aus in südlicher Richtung hart am Westrand der Langen Rhön verläuft und nicht immer über die höchsten Erhebungen geht, da die Bäche der Fränkischen Saale weit auf das Massiv vorgedrungen sind. Westlich vom Heidelstein dringt die (Fränkische) Saale-Hydrographie, keilartig[3]) das Rote Moor einschließend, gegen die Wasserkuppenrhön vor, wo sich dann die drei Flußgebiete des Mains, der Werra und Fulda berühren. Von hier aus läuft sie über den Kamm der Dammersfeldrhön und geht nicht unter 700 m[4]) herunter; über Maria Ehrenberg verläßt sie das Gebirge. Aus der Karte erhellt, daß das Einzugsgebiet der Saale fast $^2/_3$ des Gebirges ausmacht; ungefähr den gleichen Anteil hat die Werra-Hydrographie an dem Weser-Einzugsgebiet.

Unsere Hauptflüsse, Fulda, Ulster, Felda, Streu, Brend, Sinn, Kleine Sinn und die vielen kleinen Flußläufe strömen nach allen Seiten auseinander und geben mit Recht dem Rhöngebirge eine Stellung als hydrographisches Zentrum. Niederschläge der meist westlichen Luftzufuhr an dem nord-südlich streichenden Gebirge begründen diese Verhältnisse.

Die Fließlinien differenzieren sich im Längsschnitt in Flüsse mit

1. Normalprofil,
2. abweichendem Profil.

Die ersteren genügen der allgemeinen Anforderung mit einem steilen Oberlauf der Quellflüsse am Gebirgshang und gehen im

[1]) Reinisch, S. 178. [2]) Hettner, Die geogr. Bed. der menschl. Wirtschaft, S. 23.
[3]) Vgl. wieder Hydro- und Orograph. Karte, S. 32. [4]) Keller, S. 9 ff.

Bereiche des Gebirgssockels in flach konkavem Bogen über, wogegen die zweite Gruppe in einem relativ ebenen Oberlauf träge dahinfließt und dann mit steilem Mittelstück ansetzt, um am Fuße des Gebirges ihr Gefälle wieder auszugleichen; die vom Normalprofil abweichende Anfangsform hat ihre Ursache in den Hochflächen, die der Oberlauf ziemlich eben passieren muß.

In den nun folgenden Flußbeschreibungen gehen wir zweimal von Nord nach Süd vor unter Zugrundelegung der Einzugsgebiete und der charakteristischen Merkmale des Gewässersystems.

Die Streu als nördlichster Nebenfluß des Fränkischen Saale-Systems entspringt in einer Höhe von ca. 750 m am östlichen Ellenbogenhang und empfängt erst bei einer Höhe von 390 m als kräftigen Nebenfluß unterhalb Fladungens den Leubach, der von den Hochflächen herabkommt und das reizvolle Tal unterhalb Frankenheims belebt; schon außerhalb unseres Gebietes fließt ihr noch der Eisgraben zu, der anfangs fast ebenen Laufes das Schwarze Moor entwässert und gleich seinen Schwesterflüssen Oberelsbachergraben, Elsbach und Sonderbach, von denen die beiden letzten in der ansehnlichen Höhe von 850 m am Heidelstein-Abfall in ziemlich sumpfigem Gelände entspringen, mit recht beträchtlichem Gefälle die Steiltäler rauschend durcheilt. Der instruktivste Fluß ist die Brend mit ihren Kopfnebenflüssen im Bischofsheimer Talschluß. Die Brend selbst kommt von der Dammersfeld Rhön, wo sie zwischen Simmelsberg und Teufelsberg 700 m hoch ihre Quelle zurückverlegt hat, nachdem sie bereits den Oberweißenbrunner Paß herausgeschnitten hat. Ihre beiden rechten Hasel-Nebengewässer [1]) arbeiten an der Zerlegung der Kreuzbergrhön. Von den linken Nebenbächen entwässert das Moorwasser weit zurückreichend bereits das Rote Moor auf der Wasserkuppenrhön, dessen Nebenbach der Schwarzbach, unterhalb des Heidelsteins entspringt. Hieraus ergibt sich, daß die Bischofsheimer Talkessel-Hydrographie, die Einfluß-Sphäre eines einzigen Flusses, an allen vier Gebirgszügen Anteil hat.

Gehen wir weiter südwärts, so treffen wir in dem nach außen konkaven Bogen der Kreuzberg-Rhön auf den Kellersbach, der aus dem tiefgelegten Guggas-Sattel kommt und mit Schmalwasser und Gefällbach, ebenso wie die bisher erwähnten Flüsse mehr oder weniger auf südöstlichem Wege, unser Gebiet verläßt.

[1]) Eine Bezeichnung ist aus dem Blatt Bischofsheim der bayer. topogr. Karte nicht klar ersichtlich.

Das Gleiche gilt von der Thulba, die oberhalb Geroda stark zerfasert von den Hängen der Schwarzen Berge herabfließt. Die Sinnflüsse als letzte der (Fränkischen) Saale-Hydrographie liegen mit ihrem Oberlauf — bei der Sinn ebenfalls zerfasert — auf der postbasaltischen Landoberfläche und gehen dann nach steilem Gefälle in anmutige Sohlenwiesentäler über. Da beide im Buntsandstein fließen, sind die Zuflüsse von geringer Wasserfülle.

Im äußersten Nordosten verläßt die Felda mit ihrem Nebenfluß Lotte nach kurzem Lauf bald das Gebirge. Wichtiger für das Gebirge ist die Ulster, die in normalem Längsprofil ihr Quellgebiet weit am Heidelsteinhang hinaufgelegt hat. Es ist immer sehr schwer, die Quellen des Gebirges, besonders der Langen Rhön, durch Höhenzahlen festzulegen, da die Böden meist in weitem Umkreis stark durchfeuchtet erscheinen. So z. B. ist gerade die Ulsterquelle viel höher anzusetzen, als die Bezeichnung auf der Karte und in der Landschaft durch Einfassung angibt. Von der Langen Rhön fließen der Ulster einige Bäche zu, von denen der Lettengraben, der das Große Moor, und der Birxbach mit Querenbach, der das Schwarze Moor auf der Nordseite entwässert, und endlich noch der Weidbach auf der nördlichen Wiesenwaldabdachung erwähnt sein mögen. Da der linksulstrische Buntsandstein talabwärts stärker hervortritt, so sind auch Zuflüsse nicht so zahlreich, wenn man von Grünbach und Brand absieht.

Als letztes Einzugsgebiet ist das der Fulda zu betrachten. Aus dem Goldloch zwischen Eubeberg und Pferdskopf fließt der Lütterbach[1]) mit steilem Gefälle und erhält gerade dort noch zahlreiche Gewässer, wo der Ort Poppenhausen sich angesetzt hat. Analog sind die Gewässerverhältnisse im Gersfelder Talschluß, wo Fulda, die oberhalb Obernhausen im Muschelkalk zeitweilig verkarstet, Feldbach, der schon heute im Norden das Rote Moor entwässert und so das zweite Beispiel für eine Neutralisierung der Rhein-Weser-Scheide liefert, Ehrengrund- und Sparbröderwasser sich vereinigen, um westwärts abzufließen; wie bisher, so liegen auch die Quellgebiete des Gichenbaches und Rommerserwassers in bedeutenden Höhenlagen auf der Dammersfeldrhön.

Leider entbehrt unser Gebiet der Wasserfälle, die in der Gebirgslandschaft stets etwas reizvolles darstellen; es kommt nur

[1]) Abel, S. 29.

gelegentlich am Steilhang zu Kaskaden-Bildungen, die in schiefrigen Tonlagen oder Blockgeröllen ihre Ursache finden.

Ebenso steht es mit natürlichen Seenbildungen, die überhaupt im Rhöngebirge nicht anzutreffen sind. Die anmutigen Maare der Eifel mögen für die Rhön nie bestanden haben, weil die Explosions-Krater stets von nachfolgender Lava ausgefüllt wurden. Herabstürzender Hangschutt war nicht mächtig genug,

und die glazialen Einwirkungen fehlen, um Seen zu bilden, außerdem ist das Gestein auch nicht gerade als geeignet anzusprechen. Kleinere Bildungen, die im Rhönvorlande gelegentlich anzutreffen sind, werden als Einbruchskessel bezeichnet und beruhen auf Auslaugungsvorgängen im Zechstein, der bekanntlich unterlagert.

Inwieweit man die heutigen Moore der Hohen Rhön als verlandete Seen betrachten kann, ist infolge Fehlens der hierfür beweiskräftigen Kriterien nicht anzugeben.

Finden wir uns also mit einem seenlosen Landschaftsbild ab und halten fest, daß das Rhöngebirge eine verhältnismäßig große Gewässernetzdichte hat, die aber mit Entfernung von den Gebirgszügen zurückgeht. –

Das Pflanzenkleid des Rhöngebirges ist heute schon, abgesehen von der Hochmoorvegetation, in seiner Anordnung stark von kulturlandschaftlichen Einflüssen durchdrungen. Wald, Wiese und Kulturfeld ziehen sich heute durch sämtliche Landschaftsteile hindurch, Feldbau geht stellenweise bis über 800 m hinauf. Allgemein läßt sich wohl sagen, daß die höchsten Teile vorwiegend mit hutenartigen Wiesen, kleineres Gesträuch und Baumgruppen eingestreut, bedeckt sind und dies mehr bei den nördlichen Gebirgzügen als bei der Kreuzbergrhön, die zwar auch noch weite Wiesenflächen auf ihrem Plateau zeigt, wogegen endlich die Dammersfeldrhön eigentlich nur südexponierte Hänge und Verebnungen mit Hutenbewachsung zeitigt; sonst sind hier Waldungen in beträchtlichem Maße vertreten. Am Gebirgshang herrschen typische Mittelgebirgs-Landschaftsbilder: ausgedehnte Wälder und kleinere Baumgruppen wechseln mit weiten Hangwiesen und kulturparklandschaftlichen Wiesenstücken ab, die von Erlenreihen eingesäumt werden und an ursprüngliche Erlenbrüche zu erinnern scheinen; auch hie und da in günstiger Lage zieht sich der Feldbau an den Abhängen hinauf. Besonders am Fuße des Gebirges findet in Verbindung mit den menschlichen Siedlungen eine stärkere Ausnutzung des Bodens durch Feldkulturpflanzen statt.

Legt man Gesteinsverwitterungsarten zugrunde, so zeigt sich auf Basalt und an Muschelkalk- und Buntsandsteinhängen eine xerophyle Pflanzenbedeckung, dagegen haben basaltische Verwitterungserden wie auch basaltisch stark vermischte Böden mesophyte, sogar hygrophyle Pflanzenbestandteile.

Viel umstritten ist die Frage der ehemaligen Vegetationsdecke der Hohen Röhn. Die obere Waldgrenze der deutschen Mittel-

gebirge ist ein Werk des Menschen; früher bedeckte einheitlich der Wald alle Gesteinsarten und Berg und Tal.[1]) Die ebenen Flächen unserer Hochregionen schienen für Ackerbau und Viehzucht geeignet zu sein und wurden abgeholzt. Aber auch sinnlose Zerstörung des Waldes spielte leider eine große Rolle. Sehr schön lassen sich jene Verhältnisse mit denen des Basaltrückens des Meißners parallelisieren, wo in den ausgedehnten Waldflächen eine kleine Wiesenrodungsinsel noch den Anfang solcher Abholzungen zeigt, die dann wohl später nicht weiter fortgeführt worden sind. So treffen wir heute auf der Hohen Rhön ausgedehnte kurzrasige Wiesen an. Hervortretende Pflanzen sind beispielsweise Feldenzian und Alpenstiefmütterchen. Wo auf den weiten Wiesenplateauflächen flache Mulden vorhanden sind, liegen unsere typischen Hochmoore mit ihrer pflanzengeographisch so äußerst wichtigen Flora, die fast unversehrt auf uns gekommen ist. In jüngster Zeit sind über die allgemeinen Bedingungen der Hochmoore von Walter[2]) sehr treffende Ausführungen gemacht worden, die wir hier gekürzt folgen lassen: Alles Wasser eines Hochmoores stammt aus den atmosphärischen Niederschlägen. Bei Torfgewinnung ist weniger durch den Abbau, als damit in Zusammenhang stehende Entwässerung und teilweise Trockenlegung (Rotes Moor) die floristische Zusammensetzung beeinflußt worden. Da die meisten Torfmoore eine stärkere und langdauernde Austrocknung nicht ertragen, können sie nur dort wachsen, wo das Klima niederschlagsreich und die Verdunstung relativ gering ist. Das kapillar zurückgehaltene Wasser fließt z. T. langsam ab und führt zur Vernässung der unmittelbaren Umgebung, wodurch eine weitere zentrifugale Ausbreitung des Moores ermöglicht wird. . . Die Hochmooroberfläche ist nicht ganz eben, sondern zeigt kleine Erhebungen — die Bulten — und kleine Einsenkungen — die Schlenken — (Rotes Moor); jene höheren, trockeneren sind von Heidekraut besiedelt worden. Ferner sind zahllose Moosarten, der volkstümliche, den Insekten gefährliche Sonnentau und Arnika (Arnica montana) mit ihrem weithin sichtbaren gelben Blütenstern[3]) vertreten.

Wiesen der Flußauen sind weit kultivierter; es finden sich dort Wiesenstorchschnabel, Brunnenkresse, deutscher Enzian (Gentiana germanica) u. a.[4])

[1]) Krebs, Süddeutschland, S. 25. [2]) Walter, S. 307 ff. [3]) Heßler, Hessisch. Landes- und Volkskunde, S. 21. [4]) Goldschmidt, S. 167.

Eine Abhängigkeit der Waldarten von den einzelnen geologischen Formationen, wie sie Lietze durchführt[1]), ist meines Erachtens nicht so streng zu nehmen, daß man nun sagen könnte, daß die Basaltflächen in der Hauptsache mit Laubwald (überwiegend Buche) bestanden sind, während Muschelkalk meist Mischwald, bestehend aus Laub- und Kiefernbäumen, und der Buntsandstein entweder Kiefern allein oder Mischwald trägt, sondern man wird in diesem Falle noch über das Wort: »Ausnahmen bestätigen die Regel« hinweggehen müssen. Die Buche ist der charakteristische Baum des Rhöngebirges und bildet entweder für sich allein große Waldungen, oder steht in Vergesellschaftung mit Nadelbäumen in Form von Mischwäldern, in denen aber auch vereinzelt neben der Buche Eichen und Ahorn anstatt Fichten und Kiefern auftreten. Erlenbäume sind uns schon in den feuchten Wiesengründen begegnet. In kleineren Baumgruppen stehen Kiefern und Birken in Nachbarschaft der Moore. Reine Nadelholzwaldungen sind erst jüngst wegen ihres schnellen Wachstums angesetzt worden und warten auf Vermehrung!

Auf den Feldbau näher einzugehen, wird den kulturlandschaftlichen Betrachtungen vorbehalten bleiben müssen.

Unser Gebirge, das in der Pflanzenwelt wegen seiner Artenarmut, abgesehen von der Moosflora, eine Sonderstellung einnimmt, weist mit seiner Fauna Vertreter auf, die überall in Mitteldeutschland anzutreffen sind. Die Waldtiere sind durch Rotwild und Hasen vertreten, von denen als besonderer Typus der Rhönhase kenntlich ist; auch die Vogelwelt ist zahlreich anwesend; einige seltenere wie Kreuzschnabel, Eisvogel, Wiedehopf werden hin und wieder beobachtet. Auerhäne und Birkhühner sind wohl mehr im Vorland anzutreffen. Ringelnatter und besonders Kreuzotter, die sich gerne an den sonnigen Hängen der Trias aufhält, mögen die einzigen Reptilien[2]) darstellen. Von besonderem Fischreichtum kann nicht gesprochen werden.

5. Klima

R. Wegner hat acht Klimaprovinzen von Deutschland aufgestellt und nennt an 5. Stelle die herzynische Klimaprovinz, in der unser Gebiet zu liegen kommt – Pfeillinie[3]) –.

[1]) Lietze, S. 48. [2]) Leydig, S. 60. [3]) Vgl. Karte S. 36.

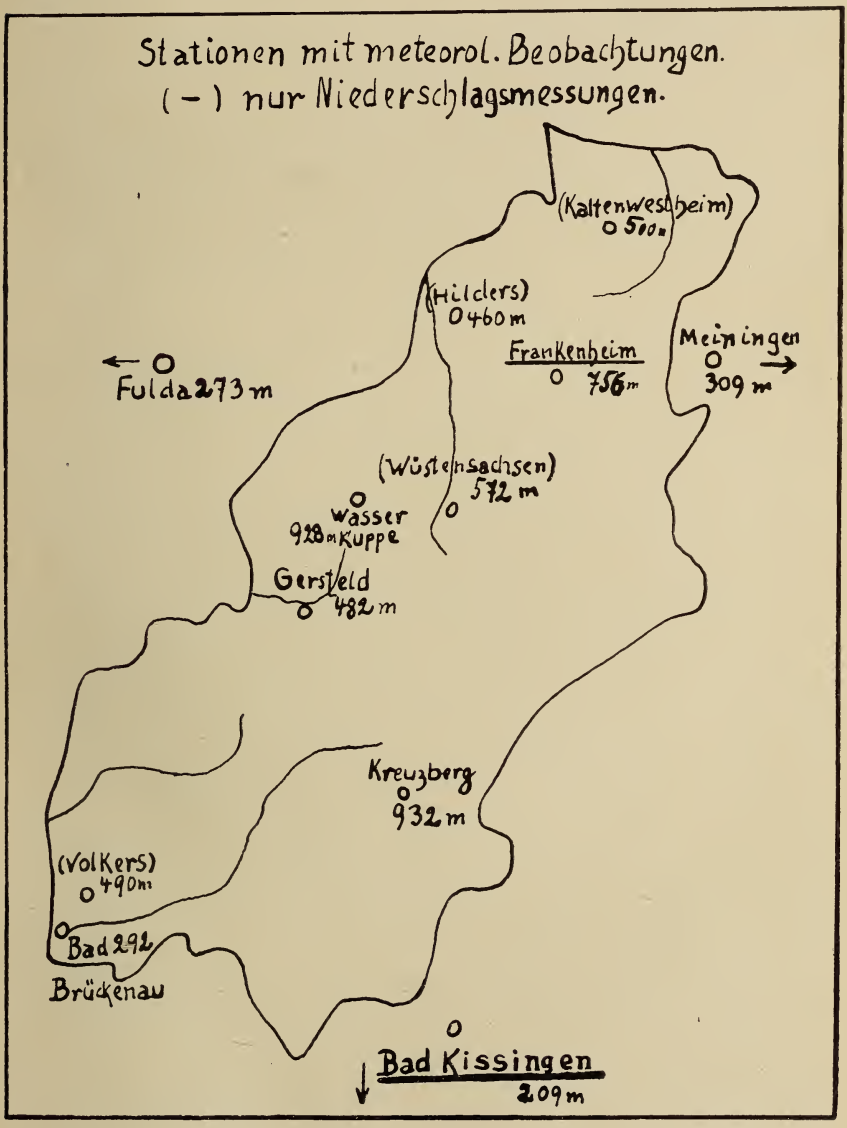
Wegen scharfer örtlicher Gegensätze erfährt aber auch diese Provinz Unterabteilungen, von denen der hessische Klimakreis[1]) zwar für uns in Frage kommt, aber das Rhöngebirge als höchste Erhebung muß von diesem doch differenziert sein. Gemeinsam jedoch sind sie den für unsere Breiten üblichen Luftdruckschwankungen unterworfen, d. h. sie liegen in einem Gebiet, das kontinentalen und ozeanischen Einflüssen, oder östlicher und westlicher Witterungs-Orientierung unterworfen ist. Von einem Vorherrschen einer dieser beiden kann nur periodisch gesprochen werden.

Die herzynische Klimaprovinz.[2]) (n. R. Wegner)

Die Verteilung meteorologischer Beobachtungsstationen über unser Gebirge könnte auf den ersten Blick als günstig erscheinen[3]). Aber diese Illusion wird sofort zerstört, wenn wir erwähnen müssen, daß nur Frankenheim (Hohe Rhön) mit langjährigen Beobachtungen uns Aufschlüsse über die klimatischen Bedingungen unserer Hochregionen geben kann; für die Hanglandschaften, die zwar relativ wenig mit Ortschaften besetzt sind, und bedauerlicherweise auch für die Tallandschaften fehlen exakte, langdauernde meteorologische Beobachtungen. Alle übrigen[4]) verzeichneten sind entweder nur mit einzelnen Beobachtungstatsachen versehen oder mit meist erst jüngst erfolgtem Beobachtungsmaterial,

[1]) Wegner, S. 129 ff. [2]) E. v. Seydlitzsche Geogr. I, S. 11. [3]) Vgl. die Karte der Stationen mit meteorolog. Beobachtungen, S. 37. [4]) Vgl. Tabelle der Beobachtungsstationen S. 38.

das aber einer exakten Verwertung widerspricht! Drei Vorlandstationen sollen vergleichsweise mit erwähnt und hin und wieder herangezogen werden. —



Auf dem Kreuzberggipfel wurden in den Jahren 1878 bis 1882 vermittels eines »Observatoriums« (Beobachtungsturm) meteorologische Arbeiten ausgeführt, deren fünfjährige Ergebnisse

an Exaktheit nichts zu wünschen übrig lassen; die in den Jahren 1922/23 angestellten Beobachtungen (wahrscheinlich in Klosterhöhe 864 m) sind nicht zu verwenden. Die seit 1924 auf der Wasserkuppe vorgenommenen meteorologischen Untersuchungen werden von der Rhön-Rossitengesellschaft besorgt, und deren Ergebnisse erscheinen im Deutschen Witterungsbericht mit Erwähnung der Wasserkuppe als meteorologische Höhenstation. Der Standort ist leider nicht auf dem Gipfel, sondern zeigt in enger Verbindung mit den Segelfluganstalten östliche Gipfelhangplateaulage und läßt eine Wiederaufnahme der Kreuzberggipfelbeobachtungen seitens der bayerischen Landeswetterwarte als wünschenswert erscheinen. — Frankenheim, meteorologische Station dritter Ordnung, wird seit langem vorbildlich verwaltet und kann uns daher für unsere klimatologischen Ausführungen eine wichtige Grundlage sein. Gersfeld (in Talkessellage) bringt neuerdings in Verbindung mit der Wasserkuppenstation meteorologische Feststellungen, aber sehr lückenhaft, sodaß auch diese nicht verwertet werden können. Überhaupt sollen diese jüngsten Zahlenwerte nur den neuen meteorologischen Bestrebungen dienen, nämlich neben klimatologischen Zuständen auch typische Witterungserscheinungen zu charakterisieren, was aber im Rahmen dieser Arbeit leider nur andeutungsweise geschehen kann. Ihre in Klammern gegebenen Tabellenwerte finden für die allgemeinen Ausführungen daher fast keine Verwertung. Endlich weist Brückenau (Bad) auf 10-jährigen Beobachtungsreihen fußende Monats-Mitteltemperaturen der warmen Jahreszeit auf. Es ist als Gebirgssockel- und Bade-

Tabelle der Beobachtungstationen

Station	Höhe m	Beobachtungs-Zeit für Temperatur, Niederschlagsart und Wind	Lagebezeichnung
1. Kreuzberg	932	1878—82 (nur T.)	Gipfel
2. Wasserkuppe	928	seit 1924	Gipfelhangplateau
3. **Frankenheim**	756	langjährig	Plateaumuldenlage
4. Gersfeld	482	einige Jahre	Talkessellage
5. Brückenau (Bad)	292	10 Jahre (nur T.)	Tallandschaftslage
6. Meiningen	309	langjährig	Tallage
7. Fulda	273	do.	Beckenlage
8. **Kissingen**	209	do.	Tallage

ort zu einer Beobachtungsstation für unser Gebirge besonders geeignet, da Bad Kissingen in seinen Temperaturwerten schon leicht

rheinische Einflüsse zeigt, wie überhaupt unsere Vorlandstationen Fulda und Meiningen anderen Bedingungen unterliegen. Bad Kissingen muß uns aber teilweise die fehlende Gebirgssockelstation ersetzen. — Für die Niederschlagsverhältnisse liegen noch einige Orte mit Aufzeichnungen vor, die aber nur bei dem betreffenden Abschnitt genannt werden sollen, da diese teilweise nach ihrer Höhenlage berechnet worden sind [1]).

Unsere Temperaturenreihen sind — einige lassen aber wegen kurzer Beobachtungszeit ozeanische und kontinentale Ausschläge erkennen — durch unser Übergangsklima neutralisiert, d. h. Extrem-Perioden sind durch die langjährigen Beobachtungsreihen auf den Mittelwert übergeführt.

Temperaturmonats- und Jahresmittel

Station	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Kreuzberg	(-3.2)	(-0.1)	(0.1)	(4.1)	(8.6)	(10.0)	(13.0)	(12.3)	(10.4)	(4.7)	(-0.2)	(-3.3)	(4.7)
Wasserkuppe	(-2.4)	(-1.7)	(-0.7)	(3.7)	(7.9)	(10.0)	(13.4)	(11.8)	(9.5)	(5.3)	(0.8)	(-3.0)	(4.6)
Frankenheim	**-3.4**	**-2.9**	**-0.1**	**4.2**	**9.0**	**12.3**	**13.7**	**12.9**	**10.0**	**5.1**	**0.5**	**-2.8**	**4.9**
Gersfeld	(1.7)	(2.6)	(3.2)	(7.0)	(10.4)	(13.0)	(16.0)	(13.6)	(10.5)	(7.4)	(3.0)	(-1.4)	(7.3)
Brückenau	—	—	—	—	(10.8)	(12.9)	(14.8)	(13.8)	(11.5)	—	—	—	—
Meiningen	-2.0	0.2	2.8	7.3	12.4	15.7	16.8	15.7	12.4	7.6	2.9	-0.4	7.6
Fulda	-1.3	-0.2	3.3	7.5	12.3	15.8	16.9	16.2	12.7	8.2	3.6	-0.2	7.9
Kissingen	**-1.0**	**0.2**	**3.5**	**7.7**	**12.8**	**15.7**	**17.3**	**16.2**	**12.7**	**7.5**	**2.9**	**-0.1**	**8.0**

Die mittleren Wintertemperaturen gehen nicht unter -3.4^0 und erreichen ihren tiefsten Stand überall im Januar. Die Hohe Rhön geht im Mittel etwa um -2.0^0 [2]) unter die Werte der Fußstation, im täglichen Gang natürlich viel tiefer herunter [3]). Im Sommer liegen die Maximalwerte unseres Gebirges im Juli; jedoch bleiben die Höhenlagen um $3–4^0$ wegen des Höhen-

[1]) Dem Tabellenmaterial liegen Arbeiten zugrunde von: Dietrich, Deschauer, Georgii, Hann-Süring, Hellmann, Lengacker, Lietze, Pape, Simoneit, Steger und Wehner; ferner Beobachtungen der meteorologischen Stationen Bayerns, der Deutsche Witterungsbericht und mir eigens zugesandte Tabellen.

[2]) Häufig bei Windstille und wolkenlosem Himmel beobachtete Temperatur-Inversionen — kältere Luftmassen fließen den Tiefenlinien zu — mögen hier eine kleine Annäherung der Werte bedingen. Vgl. Hann-Süring: Meteorol. Lehrbuch, S. 86.

[3]) Dietrich, Zur Landeskunde der Rhön, S. 3.

unterschiedes, aber auch in geringem Maße wegen Wiesen- und feuchter Sumpfflächen zu den Tallagen differenziert. Die mittleren Jahresschwankungen sind naturgemäß dem klimatischen Übergangsgebiet entsprechend gemäßigt und erreichen ihre geringste Spannung mit 17,1 ° auf dem Gebirge infolge der größeren Wertunterschiede gegenüber dem Gebirgsfuß im Sommer. Die Tabelle

Mittlere Jahresschwankung

Station	Januar-	Julimittel	Amplitude
Wasserkuppe	(−2.4)	(13.4)	(15.8)
Frankenheim	**−3.4**	**13.7**	**17.1**
Kissingen	**−1.0**	**17.3**	**18.3**

veranschaulicht die Abnahme der Amplitudengröße mit Vorschreiten ins Gebirge.

Die jahreszeitlichen Sprünge der Werte des Frühlings zum Sommer von Frankenheim sind größer als diejenigen vom Sommer zum Herbst, da sich die meteorlogischen Jahreszeiten auf den Wasserflächen des Ozeans verzögern, welches Phänomen sich

Mittlere Temperatur der Jahreszeiten

Station	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Wasserkuppe	(−2.4)	(3.6)	(11.7)	(5.2)
Frankenheim	**−3.0**	**4.4**	**13.0**	**5.2**
Brückenau	—	—	(13.8) [1]	—
Kissingen	**−0.3**	**8.0**	**16.4**	**7.7**

auf unser Klima bekanntlich überträgt. Hinzu kommt, daß infolge der längeren Schneebedeckung der Hohen Rhön und infolge Abschmelzens und Wiesenbodenfeuchtigkeit die Temperaturen gegenüber denen der Gebirgssockelstation, wo die Sonne im Vorfrühling schon ungehinderter einstrahlen kann, zurückbleiben [2]). Häufig beobachtetes Herabfließen fallwindartiger Luftmassen müßte sich auch in Temperaturdifferenzen zwischen einer unmittelbar am Gebirgshang gelegenen Station und etwa Kissingen ausdrücken. Gebirgsanwohner berichteten mir, daß am Gebirgsfuß nicht eher an eine Frühjahrsbestellung und an ein Wintersaatenwachstum

[1]) Wehner, S. 29; den Berechnungen müssen besonders kühle Sommertemperaturen zugrunde liegen, was aber die Kurgäste nicht abschrecken darf, da Extremfall!

[2]) Vgl. bei Dietrich a. a. O. die Temperaturkurven von Frankenheim und der Vorlandstationen.

zu denken wäre, als bis der Schnee von den Hochregionen verschwunden sei, da die kühlen Winde dem Boden der Täler die Winterfeuchtigkeit nicht zu nehmen vermöchten.

Tage mit Schneebedeckung (Mittel)

Station	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Jahr
Wasserkuppe	(4)	(12)	(20)	(27)	(20)	(15)	(5)	(1)	(104)
Frankenheim	2	7	23	24	24	17	6	1	104
Volkers	(1)	(3)	(21)	(26)	(21)	(9)	(3)	(1)	85

Eine Betrachtung über die Dauer der Schneebedeckung und über Schneefall mag hier schon angefügt werden, um eben auch den leichten Einfluß der in den Frühling hineinreichenden Schneebedeckung der Hohen Rhön auf die Mitteltemperaturen gegenüber denen der Gebirgssockelstation verstehen zu können. Andererseits erhellt, daß selbst in den Wintermonaten bei einer durchschnittlichen Höhe des Gebirges von 800 m die Erdoberfläche infolge Vorüberziehens der Tiefdruckluftbewegungen von Schnee entblößt wird. Die Monate Oktober, November und März, April, gelegentlich auch der Mai, zeigen schon bezw. noch Schneebedeckung. Am Gebirgssockel sind die Verhältnisse natürlich andere, da nur die eigentlichen Wintermonate längeres Liegenbleiben des Niederschlages in fester Form aufweisen.

Tage mit Schneefall (Mittel)

Station	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Jahr
Frankenheim	3	4	9	10	10	10	7	3	56
Kissingen	1	2	7	10	7	6	2	—	35

In der zeitlichen Ausdehnung schließen sich die Schneefallverhältnisse etwa hier an, mit dem Unterschied natürlich, daß die Tage mit Schneefall in den Extremmonaten bereits früher anzusetzen sind bezw. noch nach Schwinden der Schneedecke auftreten, sodaß man mit Dietrich[1]) sagen kann, daß unsere Hochlagen etwa 5 Monate schneefallfrei sind, wenn man von ungewöhnlichem Schneetreiben im September absieht. Meist ist für die Hochrhön Ende Oktober und Anfang Mai und für den Gebirgssockel die erste Hälfte des November und des April Anfangs- bezw. Endtermin für Schneefälle.

Das gleiche gilt etwa für das Eintreten bezw. Aufhören des Frostes, der in einem einzigen Fall auf der Wasserkuppe im Oktober

[1]) Dietrich, a. a. O., S. 12.

schon $-5{,}8^0$ erreichte und im Mai noch -5^0 aufzuweisen hatte. Im übrigen hat der Januar mit 29 Tagen, an denen die Temperatur

Frosttage (Mittel)

Station	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Jahr
Wasserkuppe	(6)	(18)	(27)	(30)	(23)	(23)	(13)	(5)	145
Frankenheim	7	20	27	29	21	21	14	4	143
Vorland[1])	4	11	21	22	18	15	7	1	99

unter den Nullpunkt rückt, die meisten Fröste zu erwarten, während wir für die Gebirgstallandschaften etwas höhere Werte gegenüber dem Vorland ansetzen dürfen. Dagegen sind Tage, an denen das Thermometer dauernd Minuswerte zeigt, — Eistage — natürlich seltener und nehmen mit der Entfernung vom Gebirge ab; ihr Maximum liegt ebenfalls im Januar, doch treten sie im April und Mai nicht mehr auf. — Andererseits ist es selten, daß einmal die Temperatur auf dem Gebirge 25^0 überschreitet, und es so zur Ausbildung regelrechter Sommertage kommt. Die Wasserkuppe hat (nach mir vorliegenden Tabellen) höchstens einen, und Frankenheim 6 solcher im Jahr zu verzeichnen.

Die Windverhältnisse, deren genaue Kenntnis wir heute der in Verbindung mit dem Segelsport stehenden meteorologischen Höhenstation auf der Wasserkuppe verdanken, sind derartig, daß zumeist westliche Winde vorherrschend sind, dagegen stehen östliche zurück. Eine Differenzierung der Hauptwindrichtung in westliche bei Frankenheim und in südwestliche auf der Wasserkuppe muß festgestellt werden und ist wohl auf orographische Verhältnisse zurückzuführen. Aber ganz allgemein läßt sich daraus entnehmen, daß Winde aus westlicher Richtung vorherrschend sind.

Die westlichen Winde sind bei einer südnördlichen Erstreckung des Gebirges und der damit im Zusammenhang stehenden vertikalen Luftbewegung für die Niederschlagsmenge unserer drei Landschaften von ausschlaggebender Wichtigkeit. Die horizontale Niederschlagseinflußzone des Rhöngebirges erstreckt sich auf

Niederschlagstabelle (Mittel) in mm

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Wasserkuppe	(90)	(94)	(75)	(117)	(82)	(109)	(173)	(141)	(117)	(110)	(86)	(75)	(1269)
Frankenheim	63	64	71	64	74	72	95	79	77	85	63	72	879

[1]) Mittel aus den Werten der zwei Vorlandstationen Fulda und Meiningen.

etwa 13 km (berechnet bei anderen Gebirgen aus der Niederschlagszunahme im Vorland)[1]), also weit über den Gebirgsfuß hinaus. Dabei entspricht einer stärkeren Bewölkung (Kondensation) der Luvseiten auch eine höhere Niederschlagsmenge im Vergleich zum Lee, wo die Luftströmungen ca. 500 m föhnartig herabsteigen und infolge Erwärmung weniger Feuchtigkeit abzugeben vermögen, als dies eben im Luv bei gleicher Höhe geschieht.

Jährliche Niederschlagsverhältnisse (Mittel)[2])

Station	Meereshöhe	mm
Wasserkuppe	928	(etwa 1300)
Wüstensachsen	572	967
Poppenhausen	450	903
Frankenheim	756	879
Hilders	460	901
Dalherda	640	864
Kaltenwestheim	500	812
Gersfeld	482	809

Hilders, das noch unter dem Einfluß des hohen Wasserkuppen-Massives steht, andererseits aber auch wieder zur Langen Rhön im Luv liegt, hat bedeutend mehr Niederschläge als das höher am Gebirgsabfall gelegene Kaltenwestheim; die gleichen Verhältnisse bestehen noch auffallender zwischen Wüstensachsen und Frankenheim[3]).

In der Niederschlagsverteilung bestehen keine Unterschiede. Die kühle Jahreszeit ist verhältnismäßig regenarm, dagegen zeigt der Sommer, besonders der Juli, wegen lokaler vertikaler Luftbewegung die größten Niederschlagsmengen. Weiter ersieht man aus der folgenden Tabelle, daß mit abnehmender Gebirgshöhe die Anzahl der Nebeltage sich vermindert. Die Frage,

Anzahl der Nebeltage (Mittel)

Station	Jan.	Febr.	Mä.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Wasserkuppe	(22)	(19)	(16)	(13)	(12)	(14)	(14)	(21)	(17)	(20)	(23)	(22)	(213)
Frankenheim	13	12	10	9	7	6	7	7	10	13	16	15	125
Kissingen	5	4	3	2	2	2	3	4	7	10	8	6	56

ob es sich auf der Hohen Rhön um Wolken oder Nebel handelt, spielt bezüglich der Struktur keine Rolle, doch nach der Ent-

[1]) Georgii, Der Segelflug, S. 53. [2]) Leider konnte die Beobachtungszeit nicht auf einen gemeinsamen Nenner gebracht werden. [3]) Dietrich, a. a. O. S. 8/9.

stehungsart differenzieren sich beide, da der Bodennebel nicht aus aufsteigender Luftbewegung hervorgeht[1]), wie dies für die Wolkenbildung charakteristisch ist. Im wahren Sinn des Wortes kann man als Rhöngebirgsnebel, die besonders in den Übergangszeiten auf den feuchten Wiesenhochflächen und auch in den Tälern morgens oder abends lagern, dünne, schleierartige Nebelschichten bezeichnen, die für das Landschaftsbild so charakteristisch geworden sind. Bei Luftbewegung werden wir es stets mit aufsteigenden, kondensierenden Luftmassen, also Wolken, zu tun haben[2]).

Gehen wir noch etwas auf die Niederschlagsart ein, so ist deren feste Form in ihrer Verteilung auf die Monate der kalten Jahreszeit schon bekannt; einige Angaben über die Höhe des

Schneehöhe in cm[3])

Station	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai
Kreuzberg (Mittel)	–	(0.6)	(1.9)	(17.6)	(34.3)	(41.9)	(23.6)	(8.4)	(0.6)
Kreuzberg (Max.)	–	(30)	(32)	(110)	(115)	(110)	(105)	(23)	(24)
Volkers (Max.)	–	(8)	(9)	(31)	(48)	(47)	(54?)	(29)	(10)

liegen bleibenden Schnees zeigen, daß im Mittel der Februar dominiert, weil von Januar meist eine alte Schneedecke liegen bleibt, auf die dann wieder Neuschnee fällt. Am Gebirgssockel liegen die Dinge insofern anders, als im Januar der Schnee meist schwindet und daher im Februar keine Mehrwerte erreicht werden.

Bei den abschließenden Bemerkungen dieses Abschnittes möchte ich nun keine Lanze für die normalen klimatischen Erscheinungen des Gebirges brechen; das hat Lietze sehr schön nachgewiesen an Temperaturvergleichen mit anderen Bergstationen[4]). Wenn wir noch die Niederschlagsverhältnisse mit dem Thüringer Wald

Niederschlagsjahresmittel

Station	Meereshöhe	mm	Lage
Wasserkuppe	928	(etwa 1300)	Rhöngebirge
Schmücke	907	1354	Thür. Wald
Frankenheim	756	879	Rhöngebirge
Gabelbach	760	1066	Thür. Wald

vergleichen, so ergibt sich, daß zwar die Gipfelstationen sich annähernd parallelisieren lassen, daß aber unsere Hochlagen sogar

[1]) Hann-Süring, a. a. O., S. 274. [2]) Gelegentlich einer Exkursion über die Hohe Rhön hat Prof. Meinardus, Göttingen diese meine Ansicht auch geteilt und anschließend an einem Beispiel treffend erläutert. – Die meteorol. Statistik macht natürlich diese Unterscheidung nicht. [3]) Die Verwendung kurzjähriger Beobachtungen ließ sich hier nicht umgehen. [4]) Lietze, S. 36 ff.

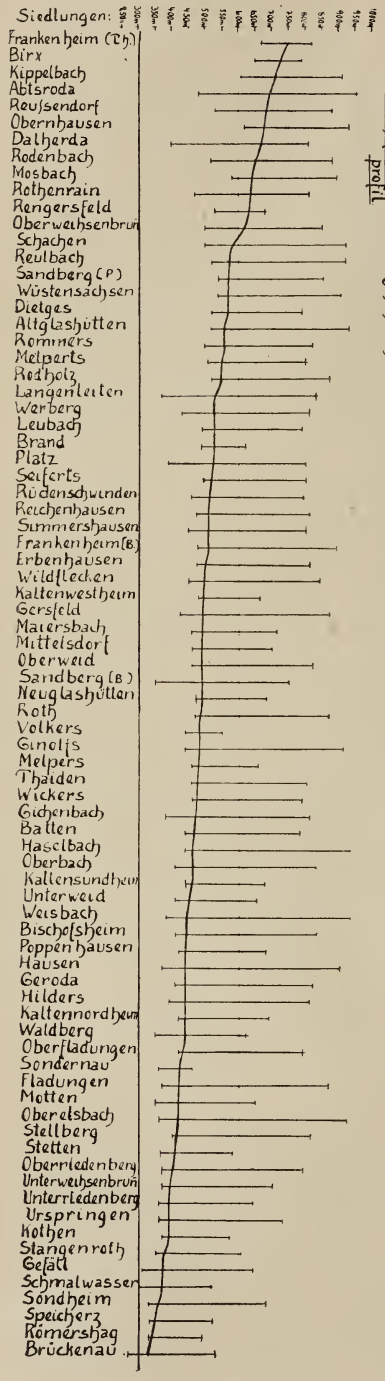
noch niedrigere Werte zeigen. Wenn Heßler neuerdings schreibt[1]), daß die Hohe Rhön im allgemeinen rauh und kalt ist – dafür ist sie ja auch ein Gebirge – daß mächtige Schneemassen im Winter sie bedecken – die Vorlandskiläufer würden dies dankbar begrüßen – und daß im Sommer die Höhen durch Nebel und Regen getränkt werden – Tage mit Sonnenschein würde es darnach überhaupt nicht geben – so darf das doch nicht so scharf ausgesprochen werden. Werden manche klimatische Bedingungen zu extrem empfunden, so liegt dies einzig und allein an der Entwaldung der Hohen Rhön, was aber für das Klima weit geringere Folgen hat, als man allgemein annimmt[2]). Temperaturgegensätze verschärfen sich natürlich durch solche Maßnahmen, Nebelbildungen werden begünstigt, der Wind weht infolge geringeren Widerstandes der weiten forstlosen Hochflächen schärfer und treibt den Schnee an bestimmten Punkten (Neuaufforstungen, Leehängen) meterhoch zusammen, wo er dann bis weit in den Frühling hinein liegen bleibt.

II. Der Kulturgebirgslandschaftsraum

1. Das Siedlungsbild

Die Landschaft, wie sie sich uns in ihrer natürlichen Gegebenheit entgegengestellt hat, ist im Laufe der Zeit unter dem Einfluß der Kulturkräfte ein aus der Naturlandschaft geschaffener, in Wohn-, Verkehrs- und Wirtschaftsgebiet gegliederter Lebensraum geworden[3]). Der Mensch hat den Kampf mit der Natur aufgenommen, hat ihr seinen Stempel aufgedrückt und vielfach sein Werk in beständigem Widerstreit mit ihr angelegt. Wo ehedem Wald war, zeigen sich heute weite Wiesenflächen und Feldanlagen, Zeugen der rodenden Tätigkeit des Menschen. Steht der Wald noch, und das gilt besonders für unsere südlichen, aber auch nördlichen Landschaften, so mag er wohl als Rest ehemaliger Waldbedeckung aufzufassen sein, aber seine systematische Pflege enthebt ihn jeglicher Ursprünglichkeit. Der Mensch mit seinen Wirtschaftsprodukten ist aber heute mehr denn je räumlichen Bewegungen unterworfen, die sich auf jenen linienhaften Verkehrsgebilden vollziehen, die unser Gebirge in all seinen Landschaftsteilen durchschneiden. An deren End- und

[1]) Heßler, Heimatkunde usw., S. 6. [2]) Hettner, Die geogr. Bed. der menschl. Wirtschaft. [3]) Maull, O., zur Geogr. d. Kulturldschft. S. 13.



Kreuzungspunkten liegen die menschlichen Wohn- und Wirtschaftsgebäude, die uns zuerst in ihrer Beziehung zum Raum beschäftigen sollen.

a) Ortslage

Es wird leider bei Gebirgslandschaftsbetrachtungen immer noch zu wenig die absolute Höhenlage der Siedlungen beachtet. Diese liegt bei uns zwischen 750 m und 330 m und läßt sich sehr gut auf der beigegebenen Kurvenzeichnung verfolgen [1]), aus der erhellt,

Höhenlage der Siedlungen

Höhe	Anzahl
300—400 m	11
400—500 m	36
500—600 m	20
600—700 m	9
700—800 m	3

daß die obersten Gebirgslagen (von 600 m aufwärts) und die untersten (von 400 m abwärts) die geringste Siedlungsanzahl zeigen, weil jene Hoch-Landschaften aus schon erkannten klimatischen Bedingungen durchaus als siedlungsfeindlich anzusprechen sind, diese aber in niedrigster Tallandschaftslage eines Gebirges gelegenen nur in geringer Zahl und daher im Süden und Osten des Rhöngebirges als nur zum tiefergelegten Einzugsgebiet der Fränkischen Saale

[1]) Vgl. Ortschafts- und Gemarkungshöhenlageprofil sowie die Tabelle der Höhenlage der Siedlungen. Die Erklärung des Profils ist S. 52.

gehörig ihren Standort aufweisen. Die Kurve senkt sich bis 600 m ziemlich schnell und umfaßt hier nur Höhen und Hangsiedlungen; ein auffälligeres Gefälle wird dann erst wieder ab Waldberg erreicht und umfaßt nur Dörfer der Fränkischen Saale. Auf dem Gebirge selbst liegt eigentlich nur eine Siedlung, Frankenheim, in einer kleinen Mulde der Langen Rhön, Birx neigt schon mehr zur Abhanglage, wenn es auch noch mit einigen Gehöften auf das Plateau hinaufragt; nicht ausgesprochene Tallage haben die Orte Abtsroda, Dalherda, Kippelbach, Mosbach, Rengersfeld, Rodenbach, Sandberg bei Gersfeld, Schachen, Reußendorf, Rothenrain, Volkers, Langenleiten, Platz, Sandberg, Stangenroth, Waldberg und endlich Rüdenschwinden, während bei allen übrigen Siedlungen die Tallandsschaftslage festzustellen ist. Führen wir an Hand der folgenden Tabelle eine Differenzierung der Siedlungen nach unseren drei Landschaftstypen durch, so ergibt sich, daß

Landschaftslage der Siedlungen

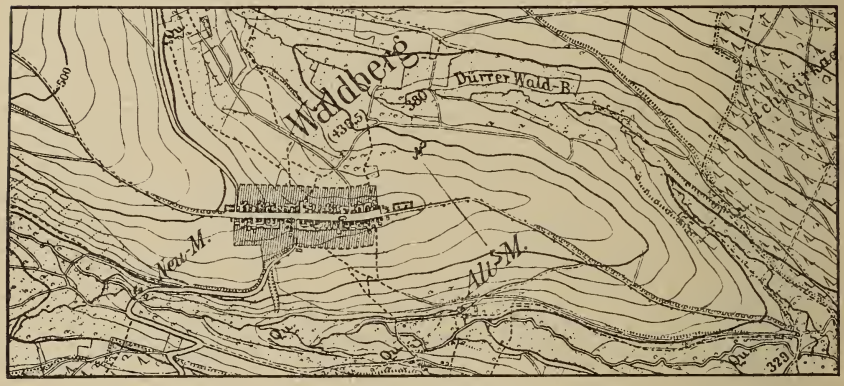
Lage	Anzahl
Hohe Rhön	1
Gebirgshang	18
Tallandschaft	60

etwa 75 % der Ortschaften sich in den Tälern ansetzte, wogegen der Rest eine freiere Lage bevorzugte.

Es ist dies schon ein Hinweis auf den Drang zur Tiefenlage, die sich deutlich bei den Talsiedlungen verfolgen läßt; aber auch bei diesen wieder wird eine mehr lokale Bodensenke oder Nische [1]) benutzt, die fast jedem Orte eine Art Nest- oder auch Muldenlage gibt; so sind beispielsweise Melperts, aber auch Rüdenschwinden, leicht am Hang angelehnt, von drei Seiten eingeschlossen, was aber als eine seltene Gunst im Landschaftsbild zu verfolgen ist. Auf der Langen Rhön hat Frankenheim nicht Plateaulage, sondern suchte sich die schon erwähnte Mulde zwischen dem feuchten, leicht eingesenkten Hochflächenquellgebiet und dem Steilsturz des Leubaches zum Standort aus. Wie die morphologischen Gegebenheiten das Menschenwerk anziehen und gestaltend beeinflussen, ergibt sich aus der Bevorzugung der Stellen, wo Nebenflüsse in das Haupttal einmünden, und wo daher der Siedlungsmöglichkeit genügend Raum gegeben ist und direkt auf ein Ausdehnen hinwirkt.

[1]) Schlüter, Siedlungen im nordöstl. Thüringen, S. 246.

Als sehr schönes Beispiel soll hier Geroda erwähnt werden, das sich fangarmartig parallel den zusammenkommenden Tiefenlinien ausbreitet. Wo mehrere Flüsse sich vereinigen und offene Landschaften schufen, da finden die meisten Städte und bedeutenderen Marktflecken: Gersfeld, Poppenhausen, Wüstensachsen, Kaltennordheim, Fladungen und endlich Bischofsheim und Brückenau Platz. Tal- und hangaufwärts aber pflegen dann als Siedlungsvorposten kleine Dörfer, weilerartige Anliegenschaften und Einzelgehöfte gegen den Gebirgskamm hin zu liegen. Von diesem Prinzip der relativen Tiefenlage weichen natürlich



die als Gebirgshangsiedlungen erkannten Ortschaften ab. Wenngleich ihnen auch nicht ein Hineinlegen in rein örtliche Bodenunebenheiten (Rüdenschwinden) abgesprochen werden soll, so vermißt man dies aber doch bei Rothenrein, Langenleiten, Sandberg und Waldberg, von denen die drei letzten, auch als Walddörfer bezeichnet, eine in der Siedlungsgeographie als abnorm zu bezeichnende Lage haben. Ganz abgesehen davon, daß siedlungsgeschichtlich ihre Gründung sehr interessant ist und Ende des 17. Jahrhunderts vor sich ging, woraus sich das Analoge bei ihnen erklärt, so erscheint doch das einzelne Dorf, das sich ausgerechnet auf einem Riedel erstreckt, den allgemeinen Lagegesetzen entgegenzutreten [1]).

Bringt man noch die mit den Lagebeziehungen eng zusammenhängende Wasserfrage zur Sprache, so zeigt sich, daß doch immerhin 20 % der Gesamtortschaften nicht unmittelbar vom fließenden

[1]) Vgl. den Ausschnitt aus Blatt Stangenroth der topograph. Karte von Bayern 1 : 25 000.

Wasser berührt werden, was aber nicht ausschließt, daß sich die Siedlungen dieses auf künstlichem Wege angesichts des Wasserreichtums der Quellschichten verschaffen können. Wo keine Wasserleitung besteht, gehört der unaufhörlich fließende Brunnen zu einem nicht wegzudenkenden Bestandteil des Dorfbildes. Bei den übrigen Siedlungen ist die anziehende Kraft absoluter Wasserlage zweifellos zu erkennen.

Aber bei dem weitaus größeren Teil dieser Ansiedlungen wieder, denen fließendes Wasser eigen ist, wird doch diese Lage vorsichtig ausgenutzt, d. h. man baut entweder einseitig auf schwach ausgeprägten Terrassen und am Talhang aufwärts, oder das Dorf greift bei Vergrößerung auf die andere Talseite hinüber und breitet sich dort aus, vielleicht sind auch beide Ortsteile selbständig entstanden und haben sich später vereinigt; das Verbindungsstück ist aber stets wegen Überschwemmungsgefahr und Talauenfeuchtigkeit schwach mit Häusern besetzt. Oberbach liegt mit seinem größeren Dorfteil am linken Ufer der Sinn, während ein kleinerer auf der anderen Flußseite am Hang anlehnt, beide verbunden durch Talauenhäuser. Das gleiche gilt für Kothen und Wildflecken, wo eben aus diesem Schutzbedürfnis heraus eine Zweiteilung der Dorfanlage entsteht und nur ganz lose Verbindung zeigt. Um eine Gesetzmäßigkeit hier hineinzubringen, kann allgemein gesagt werden, daß Sumpf- und Überschwemmungsgebiete der Talauen den Siedlungen eine untere Grenze ziehen[1]) und sie auf Talterassen, -Leisten und -Hängen hinauf-, auch in Nebentäler hineindrängen. Sind die Untergrundverhältnisse gut, wird wohl auch direkt am Wasser gesiedelt.

Als weiterer Schutz gegen die Unbilden der Natur ist wohl den Dörfern höherer Gebirgslagen eine gewisse lokale Abwehrlage gegen die Winde nicht abzusprechen, doch sollte man dies nicht verallgemeinern. Frankenheim, Birx und Abtsroda, unsere drei höchsten Siedlungen, sind offensichtlich im Schutz gegen nördliche Winde angelegt.

Da sich aber auch öfters in der Anlage heute noch allgemeine Rücksichten auf Schutz gegen feindliche Angriffe ausprägen, so mag als Beispiel hierfür Kaltensundheim herangezogen werden, das teilweise auf einem Umlaufberg gelegen ist und sich um die erhöht liegende Kirche zusammendrängt. Das gleiche gilt auch

[1]) Hettner, Die wirtschaftl. Typen der Ansiedlungen, S. 98.

für Oberelsbach, dessen befestigte Kirche auf einem isolierten Kalkfelsen steht.

Rösser geht über die bisher besprochenen Lagebeziehungen hinaus, indem er eine solche zum Licht durchführt und zu dem Ergebnis kommt, daß die meisten Siedlungen Südlage haben[1]). »Dem Blick nach Süden kommt unter den übrigen Möglichkeiten die Lage am Osthang am nächsten, vor der am entgegengesetzten Westhang bevorzugt durch den Genuß der Morgensonne (!), die erfahrungsgemäß öfter und länger scheint, da sie nicht so häufig wie die Nachmittagssonne durch Dunst und Wolkenbildung verschleiert wird«[1]). Man muß aber mehr für die Feldkulturen der Mittelgebirgsgemarkungen als für die Gebäudeflächen südliche Exposition suchen, und darf nicht übersehen, daß ein gewisser Betrag für reine Zufälligkeiten in Rechnung gestellt werden muß. So zeigen die über den Tallandschaften am Gebirgsrand liegenden Höhensiedlungen scheinbar ein Streben nach der Sonnenbestrahlung. Eine Ausnahme bildet hier Rengersfeld, das an den drei Sonnenseiten vom Gebirge umschlossen wird und nach Norden zu offen daliegt; die relativen Höhenunterschiede überschreiten aber nicht 200 m, so daß eigentlich nur in den Wintermonaten, und dann auch nur infolge ziemlich unvermittelten Heraussteigens der Dammersfeldrhön (Rees- und Rommerserberg) mit Schatten zu rechnen ist. Etwas überzeugender jedoch werden die Verhältnisse gegenüber den allgemeinen Feststellungen der Sonnenlage, wenn wir diese Betrachtung mehr auf unsere Gebirgstalräume lenken, in denen ja die überaus größte Zahl der Ortschaften sich befindet. Dann ergibt sich, daß sich in den westöstlich streichenden Tälern Siedlungen gern an den Sonnenhängen hinziehen. Ob nun wirklich die Sonne den Ausschlag gegeben hat, ist wohl zu bezweifeln, da infolge der geringen relativen Höhe der Mittelgebirge die Südlage nicht unbedingt eingenommen werden muß. Nehmen die Täler einen meridionalen Verlauf, so vermochte ich durchaus keine östliche oder westliche Lichtlagebevorzugung bei den betreffenden Siedlungen nachzuweisen, da auch hier andere Lagewirkungen den Ausschlag gaben. Im Rhöngebirge, wie überhaupt in den Mittelgebirgen, ist daher von einer in der Landschaft auffälligen Bevorzugung irgend einer Himmelsrichtung keine Rede.

[1]) Rösser, S. 99 ff. Diese Siedlungen liegen ja auch südlich eines immerhin ansehnlichen Mittelgebirges.

Es bleibt nun noch zu betrachten, auf welchen Grund- und Bodenverhältnissen – ein fester Untergrund gilt auch für Hermann Wagner[1]) als Vorbedingung zur Erhaltung und Entwicklungsmöglichkeit – die Siedlungen sich ansetzten. Meines Erachtens sind diese Beziehungen bisher bei siedlungsgeographischen Arbeiten nicht viel beachtet worden und lassen daher leicht die geographisch-räumlichen Vorstellungen, die sich an bestimmte Gesteinshorizonte knüpfen, aus dem Auge verlieren. Es ist schon eingangs erwähnt worden, daß die Tallandschaften meist vom Buntsandstein eingenommen, während die Gebirgsabhänge von Muschelkalk gebildet werden; die obersten Gebirgslagen bedeckt bekanntlich Basalt. Stellen wir nun unsere Siedlungen da hinein, so ergibt sich, daß der Buntsandstein mit seinen Talauen, vor allem mit seinen sanften Hangformen und mit seinen Resten alter Rumpfflächen einen nicht zu unterschätzenden Siedlungsboden darstellt. Bemerkenswert ist daher, daß der Hauptbuntsandstein 11 Siedlungen aufzuweisen hat, die nicht an tonige oder quartäre Ablagerungen gebunden sind, während sonst alle anderen Siedlungen zwei oder mehrere Schichten wegen der mannigfacheren Bodenverhältnisse und damit auch wegen der Häufung der Lebensbedingungen bedecken. Weiter ist es auffallend, daß im Gegensatz zum Hauptbuntsandstein der Röth nur in Verbindung mit Grenzschichten besiedelt ist, da dieser vielfach noch wegen seiner Tonbeimengungen und seinem basaltischen Schuttüberzug feucht und als Baugrund nicht gerade geeignet ist. Überhaupt meiden die Siedlungen quartäre Ablagerungen allein, die teils zu feucht und zu locker und damit auch zu fruchtbar sind, um von Gebäuden bedeckt zu werden. Muschelkalksiedelungen sind auch nur in Verbindung mit quartären Ablagerungen wegen der Wasserfrage möglich. Gehen wir nun vollends auf das Gebirge hinauf, so ist es Frankenheim, das sich auf den weiten Basalthochflächen seinen Standort erwählt hat. Das Nichtvorhandensein von Siedlungen auf der Hohen Rhön hat klimatische Gründe, aber auch die stark durchfeuchteten basaltischen Wiesen- und Moorflächen geben unsichere Untergrundverhältnisse ab.

Untersucht man nun weiter die Siedlungen in ihrem engeren Lebensraum, so wird die Betrachtungsweise mit Vergleichswerten

[1]) Hermann Wagner, S. 847.

operieren müssen, um feststellen zu können, wo denn eigentlich in der Gebirgsgemarkung das Dorf zu liegen kommt.

Wir wollen zuvor erst einen Blick auf die Gemarkungen selbst werfen, von denen weitaus die meisten an den drei Landschaften Hohe Rhön, Gebirgshang und Tallandschaft Anteil haben. Einige Talorte liegen an der äußersten Grenze unseres Gebirges und berühren daher nur eben die Hanglandschaft mit ihren Fluren. Zur Veranschaulichung dieser Verhältnisse habe ich in dem Ortschafts- und Gemarkungshöhenlageprofil[1]) die Höhenwerte der Gemarkungen ausgezogen. Im Schnittpunkt dieser Geraden mit der Kurve liegen die einzelnen Ortschaften. Es geht hieraus und aus der Tabelle hervor, daß die meisten Gemarkungen recht beträchtliche Höhendifferenzen zwischen ihrem höchsten und tiefsten Punkt

Höhendifferenzen der Gemarkungen

Höhenstaffel m	Anzahl der Gemarkungen
1–100	2
100–200	10
200–300	16
300–400	28
400–500	20
500–600	3
	79

aufzuweisen haben: Über die Hälfte verzeichnet einen Höhenunterschied von 300 bis 500 m, drei gehen sogar noch über 500 m hinaus: die Gemarkungen Oberelsbach, Weißbach uud Hausen, Orte, die sämtlich an der Basis der Langen Rhön liegen. Sie gehören zum (Fränkischen) Saaleeinzugsgebiet und haben daher eine verhältnismäßig niedrige Lage. Die Fluren ziehen sich mit 560 m, 550 m und 530 m über Tallandschaften und Gebirgsabhänge bis zu den höchsten Gebirgslagen hinauf. Diese Verhältnisse werden noch in dem wirtschaftlichen Teil zu beleuchten sein. Sehr instruktiv sind auch die Zahlen der Maximal- und Minimalhöhen in unseren Gebirgshöhenstufen. Über die Hälfte der Gemarkungen reicht mit ihren Grenzen über die 800 m Isohypse hinaus, davon 12 sogar über 900 m. Andrerseits sind es über 50 Gemeindefluren, deren tiefster Punkt nicht unter 400 m herabgeht. Stellt man endlich noch den Gemarkungsanteil an den einzelnen Höhenschichten von je 100 m zu 100 m zusammen, so sind fast

[1]) Vgl. S. 46.

sämtliche Fluren in den Höhen von 500 bis 700 m vorhanden. Die engere Lebensunterlage unserer einzelnen Siedlungen, die die Landschaftsräume umspannt, schließt also Tiefengebiete und Hoch=

Extreme Gemarkungshöhen

Höhenstufe m	Maximum	Minimum
900–1000	12	
800–900	31	
700–800	13	
600–700	15	4
500–600	6	15
400–500	2	35
300–400		24
200–300		1
	79	79

Anzahl der Gemarkungen in den einzelnen Höhenschichten

Höhenstufe m	Anzahl der Gemarkungen
900–1000	12
800–900	43
700–800	56
600–700	71
500–600	73
400–500	60
400–300	25
200–300	1

regionen zusammen, entgegen Untersuchungen[1]) am Thüringer Wald, wo beide Landschaftsteile unabhängig nebeneinander be= stehen.

Doch kehren wir wieder zu unserer Ausgangsfrage zurück, wo denn in diesen Gemarkungen die Siedlungen liegen, so geben uns die Kurvenschnittpunkte des Profils[2]) darüber Aufschluß,

Entfernung der Orte vom tiefsten Punkt der Gemarkung

Höhenstaffel in m	Anzahl der Orte
1–25	16
25–50	28
50–75	19
75–100	5
100–200	9
über 200	2
	79

daß die meisten Tiefpunkte dicht unter der Kurve d. h. dicht unter der Ortsanlage sich befinden, wenn wir von einigen Hoch=

[1]) Creutzburg, S. 69. [2]) Vgl. wiederum S. 46.

und Hangdörfern absehen, deren Ortspunkt in die Mitte der Gemarkungshöhe rücken muß. Es wird also auch im engeren Lebensraum die Tiefenlage bevorzugt. Über Zahlen gibt obenstehende Tabelle eine Übersicht. Gut die Hälfte ist weniger als 50 m von ihrem tiefsten Punkt entfernt. Lassen wir nun noch eine statistische Zusammenstellung folgen, die die Verhältnisse nach oben hin beleuchten soll, so ersieht man einfach schon aus den

Entfernung der Orte vom höchsten Punkt der Gemarkung

Höhenstaffel in m	Anzahl des Orte
0—100	6
100—200	15
200—300	25
300—400	27
400—500	5
über 500	1
	79

bisherigen Betrachtungen, daß die Entfernung zur Höhe bedeutend sein muß. Diese beträgt für 52 Siedlungen 200 bis 400 m; den »Höhenrekord« erreicht die Gemeinde Oberelsbach, deren Anwohner 500 m Höhenunterschied bis zu ihrem höchsten Gemarkungsteil zu überwinden haben. Etwas weniger beträgt die Entfernung für Weisbach, zu dem der Heidelsteingipfel gehört. Man kann aus diesen Beziehungen zwischen Gemarkung und Ortschaft schließen, daß, ganz allgemein gesprochen, von jedem Einzelfall abgesehen, die Lagebeziehungen zwischen menschlicher Wohnstätte und Ernährungsboden in unserem Kulturraum recht schlecht sind.

Die geographische Lage der Marktflecken und kleineren Landstädte verursacht einen gewissen Verkehr und begründet deren etwas herausgehobene Stellung[1]). Ihre Lage in den offeneren Landschaften mußte wohl oder übel den Verkehr der noch höher liegenden Ortschaften auf sich ziehen, die wir gewissermaßen als Siedlungs-Vorposten gegen das Gebirge erkannt haben. Auf diese Weise wird Gersfeld kranzartig von neun selbständigen Siedlungen umgeben; der Grund ist in der zertalten postbasaltischen Ebenheit zu suchen, in deren Mittelpunkt eben Gersfeld liegt. Ähnlich hat sich Poppenhausen als ein kleines Verkehrszentrum entwickeln können, da ebenfalls Tiefenlinien ihm die umliegenden Ortschaften zuweisen. Bei den übrigen Talschlußsiedlungen

[1]) Schlüter, a. a. O., S. 253.

sind die Verhältnisse abgeschwächt: Wüstensachsen wird von einer Reihe von Einzelgehöften umgeben; um Fladungen liegen fünf, und um Bischofsheim vier Siedlungen gebirgwärts. Der Oberlauf der Sinn ist einer solchen Heraushebung einer Siedlung nicht günstig, da einmal die Quellflüsse in ziemlicher Höhe münden, zum anderen aber die Auersberge das Sinntalgebiet stark einengen und einer größeren Ortschaft keine Raummöglichkeiten gewähren[1]); erst Oberbach konnte sich als bescheidener Marktflecken entwickeln und seine vergrößerten Ortsteile in ein Seitental hineinlegen. Gewissermaßen als Pole des Gebirges liegen Kaltennordheim im Norden und Brückenau im Süden, die infolge ihrer amtlichen Eigenschaften und als Eisenbahnstationen Anziehungspunkte bilden. Hilders Verkehrslage mag auf den ersten Blick unverständlich erscheinen, da es gut $1^1/_2$ km talaufwärts vom Mündungsgebiet des Scheppenbaches liegt. Aber ein Blick auf die geologische Übersichtskarte[2]) stellt fest, daß dort Schutt[3]) vorhanden ist, was auf ein Flußaufwärtsdrängen dieser Siedlung schließen läßt. Sonst seien noch erwähnt: Kaltensundheim, das am Ausgange eines engen Feldatalstückes liegt und in Konkurrenzlage zu Kaltennordheim sich befindet, ferner Oberelsbach und Platz, die aber weniger im Verkehr zu ihrer Umgebung hervortreten. Der mittlere Abstand der Ortschaften beläuft sich auf ungefähr 2—3 km, wie er eben für ländliche Siedlungen typisch ist, denen ein großes Nutzungsland zur Lebensgrundlage dient. Kommt aber ein Gebirgszug zwischen den verschiedenen Siedlungen zu liegen, so steigert sich die Entfernung zwischen zwei Ortschaften und erreicht im Höchstfall 12 km (Bischofsheim-Wüstensachsen, wo sich das Zentralplateaustück des Gebirges dazwischen schiebt). In diesen Fällen handelt es sich meist um Tiefenlinien (Schlüter spricht von Einschnitten in den Talwänden)[4]), die gebirgwärts aufeinander zustreichen und beiderseits analoge Siedlungen bedingen. Reulbach und Obernhausen weisen ebenfalls so aufeinander hin, wie auch Seiferts und Leubach, und zwischen diese treten Frankenheim und Birx als Höhensiedlungen, und zwar an der Stelle, wo der Abstieg ins Tal beginnt[5]). Dies ist aber auch nur der einzige

[1]) Die Erosionskraft der Kl. Sinn fehlt eben dem Oberlauf der Sinn, um eine offene Landschaft zu bilden. [2]) Bücking, a. a. O. [3]) Eigentlich »Schuttkegel (Deltabildung«?); es wird sich da wohl auch um basaltische Schubmassen handeln, die wegen ihres Feuchtigkeitgehaltes siedlungsfeindlich sind. [4]) Schlüter, a. a. O., S. 251. [5]) Derselbe.

Fall, der so typisch für das rheinische Schiefergebirge ist, aber für unsere Gebirgszüge der Langen Rhön und der Wasserkuppenrhön wegen der größeren Höhe und der dadurch bedingten Siedlungsbegrenzung nicht weiter ausgeprägt sein kann. Einseitige Verkehrslage ist Siedlungen eigen, deren vorgeschobene Stellung einen direkten Austausch mit einer dritten Gemeinde erschwert (Roth).

Wir haben es bisher vermieden, die Einzelsiedlungen in den Gang der Lagebetrachtung einzubeziehen, weil jede von ihnen hinsichtlich ihrer zuständigen Hauptsiedlung gewissermaßen eine Reaktionslage d. h. eine verbesserte Standortslage inne hat. Da diese eben ein einseitiges Wirtschaftsmoment verfolgen, waren sie von vornherein nicht dazu ausersehen den Grundstock einer gut fundierten, durch verschiedene Lagevorteile ausgezeichneten Ortschaft zu bilden.

Um diese Verhältnisse klar erfassen zu können, ist es nötig, die Nebenwohnplätze nach ihren wirtschaftlichen Motiven zu trennen. Es ergeben sich als rein landwirtschaftliche Niederlassungen allein 111 Gehöfte, von denen die Weiler schon mehr als in Übergangslage befindlich zu bezeichnen sind. So beispielsweise liegen Sparbrod und das stattliche Sieblos dorfähnlich in Tiefenlinien hingestreckt. Die vielen Mühlen, ohne die das Bild unserer Tallandschaften nicht zu denken wäre, sind in ihrer

Einteilung der Nebenwohnplätze

Nebenwohnplätze	Landw. Gehöfte	111	Weiler 8 Einzelgehöft 103
	Mühlen	35	
	Unterkunftshäuser	4	
	Badeort	1	
	Ziegelei	1	
	Forsthaus	1	
	Klöster	2	
		155	

industriell verarbeitenden Eigenschaft an die Kraft des fließenden Wassers und damit an Tiefenlinien gebunden; zudem liegen sie auch in guter Verkehrslage zu den abhängigen Dorfschaften. Die höchste Lage erreichen die Wald- und Birxmühle mit ca. 620 bezw. 600 m. Die geringe Anzahl der freiliegenden Forsthäuser ist erklärlich, wenn man bedenkt, daß sie sich in den Ortschaften selbst befinden, die mit ihren Gemarkungen den Wald umgeben·

Wieder ganz andere Lagenutzung zeigen die Raststätten (Rhönhaus, Dammersfelder-Wiesenhaus usw.), denen mehr an schöner Landschafts- und günstiger Fremdenverkehrslage gelegen ist. Hier sind auch die in jüngster Zeit errichteten Unterkunftshütten zu erwähnen, bei denen ebenfalls das ästhetische Moment durchaus im Vordergrund des Interesses steht, und die wegen des Fremdenverkehrs eine stark isolierte Lage haben. Das Frankenhaus am Dammersfeld, die Kissinger Hütte auf den Schwarzen Bergen, die Schweinfurter Hütte in reizvoller Lage am Steilabfall des Ganggolfsberges und neuerdings das Eisenacher Haus in der Parklandschaft am Ellenbogen sind ähnlich den Alpenhütten nur periodisch besucht. Ausnutzung geeigneter Windverhältnisse ließ am Wasserkuppengipfelhang ein Fliegerlager entstehen. Wo Mineralquellen auf natürlichem Wege, oder auch künstlich nachgeholfen, zur Erdoberfläche empordringen, da entstand der Badeort Brückenau.

Mühlen und Rasthäuser sind über die ganze Landschaft zerstreut, während die bäuerlichen Einzelgehöfte auffallend auf die Gersfelder und Poppenhausener Gegend beschränkt sind, was nicht nur räumlich sofort auffällt, sondern auch zahlenmäßig zu belegen ist. Im oberen Ulstertal und in den Sinntälern sind diese Verhältnisse wesentlich abgeschwächt; in den übrigen Landschaften fehlen landwirtschaftliche Einzelgehöfte ganz.

Worin mag dieser siedlungsgeographische Kontrast seine Begründung finden? Eine siedlungsgeschichtliche Untersuchung dieser Erscheinungen ist m. W. bisher noch nicht erfolgt. Immerhin kann aber die Raumfrage zu einer einigermaßen befriedigenden Lösung führen. Aus dem Fuldaer Becken steigt ganz allmählich bis zu dem ziemlich jäh heraustretenden Gebirgsabfall das Vorland an, das an vielen Stellen die alte Rumpffläche erkennen läßt. Sie ist stark zertalt und fordert mit ihren zahlreich topographischen Unebenheiten zur Anlage kleiner selbständiger Siedlungen heraus, die dann ihre Wirtschaftsräume eng um sich herumlegen konnten. Krebs sagt sehr treffend von der Weileranlage, daß diese nicht ethnographisch bedingt sei, sondern sich besonders für kupiertes Gelände eignet, das nur einer bescheidenen Anzahl von Hufnern in erreichbarem Abstand Nahrung biete[1]). Möglich auch, daß ein weitblickender Staatsmann diese wirtschaftstechnischen Neuerungen anordnete, da sie nur in dem ehedem zum

[1]) Krebs, Süddeutschland, S. 30.

Staat Fulda gehörenden Gebieten anzutreffen sind. Wo jedoch die Tallandschaften eng eingeschnitten und für größere Ortschaftsanlagen ungeeignet sind, da ziehen sich Einzelgehöfte im Tale hin; Gichenbach mag hier erwähnt werden. Als Rodungsvorposten wären die Gehöfte um Wüstensachsen aufzufassen.

b) Ortsgestalt

In diesem Abschnitt gilt es zu erkennen, wie unsere Landschaften mit ihren Oberflächenformen gestaltend das Siedlungsbild beeinflussen; wir halten uns bei der folgenden Einteilung an die bisher in siedlungsgeographischen Abhandlungen übliche, nur mit der Einschränkung, daß nicht nachzuweisende Formen, ausscheiden, und vorhandene nicht zu stark gegliedert werden sollen. Für die weilerartigen und aus Einzelgehöften bestehenden Dorfschaften mag die Bezeichnung Wegedorf[1]) gebraucht werden, weil keine Straße, sondern regelrechte Wege die einzelnen Gehöfte verbinden.

Wo eine räumliche Einengung nicht stattgehabt hat, war von vornherein eine normale Entwicklung zum Haufendorf gegeben, dessen Form aber überall dort zusammengedrängt erscheinen muß, wo einmal Schutzmotive dies nötig machten, oder auch das relativ fruchtbare Ackerland ein enges Aneinanderrücken der Häuser bedingte. Liegen dagegen die Haufendörfer mehr in den tiefer eingeschnittenen Tallandschaften, wird ihrer Form stets etwas Gedrücktes, in die Länge Gezogenes anhaften, was noch verwickelter wird, wenn irgendwelche Verkehrsmomente einseitig anziehend auf die Ausdehnung wirken, und dann die Siedlungsgestalt zerfasert im Raum erscheint. Das Haufendorf ist im Rhöngebirge am häufigsten anzutreffen. An Zahl stehen die Straßendörfer bedeutend nach; typisch für sie ist die Dorfstraße mit zu beiden Seiten stehenden Gehöften; sie kommen vorwiegend im Süden in Gebieten jüngster Besiedlung vor. Es wird sich als zweckmäßig erweisen, an Hand einer Tabelle die Klassifikation zu veranschaulichen und auch die Städte hierbei einzubeziehen, die sich teils aus Dörfern entwickelt haben, teils aber auch schon frühzeitig als Städte bekannt waren.

Es kann nun nicht im Rahmen dieser Arbeit liegen, nach obiger Einteilung die einzelnen Siedlungen aufzuzählen, sondern es soll durch Beispiele dargetan werden, daß der Mensch auch

[1]) Vgl. Martiny, S. 47 ff.

in einem Gebirge sein Wohnraumgebiet gestaltet, und umgekehrt des Menschen Werk einer durch die Erdoberfläche bedingten gesetzmäßigen Formengebung unterliegt.

Es wundert uns weiter nicht, daß die Wegedörfer, acht an der Zahl, sämtlich in der näheren und weiteren Umgebung von Gersfeld liegen, einer von uns erkannten Zone der Verbreitung kleinsiedlungshafter Gebilde, die sich vielfach als weilerartige Zellen

Siedlungsformen

Bezeichnung	Anzahl
I. Wegedörfer	8
II. Haufendörfer	
a) Normalform	10
b) längliche Form	29
c) zerfaserte Form	14
III. Straßendörfer	
a) Normalform	5
b) verbreiterte Form	7
IV. Reihendörfer	1
V. Städte	
a) mit dorfähnlichem Grundriß [1])	1
b) mit planmäßig angelegtem Stadtgrundriß	
1. unverändert [2])	2
2. ausgewachsen [2])	2
	79

zum größeren Wohnraum [3]) zusammengeschlossen haben; daher auch ist von ihnen kein besonderes Formenbild zu erwarten, nur dies, daß kernartig einige Gehöftgruppen vorhanden sind, von denen ganz unregelmäßig Wege zu den übrigen Höfen ziehen. Wegen bereits erfolgter Aufteilung des Wirtschaftsobjekts werden diese Vorformen des Haufendorfes kaum die weitere Entwicklungsstufe erreichen, falls nicht eine weitgehende Berufsdifferenzierung eintreten sollte. Ich denke dabei an die Orte Schachen oder auch Maiersbach. Bei Gichenbach fehlt dieser Kern; denn die einzelnen Höfe durchziehen in einer 5 km langen Erstreckung das ganze Tal.

Typisch jedoch für unser Gebirge ist die Form des Haufendorfes, wie sie die Tabelle in verschiedenen Abstufungen uns zeigt, analog einem gebirgswärts Vorschreiten. Ein Haufendorf in normaler Ausbildung braucht genügend Raum, um sich ansetzen zu

[1]) Rösser, S. 120. [2]) Bei einer geographischen Betrachtung ist das heutige räumliche Stadtbild ausschlaggebend; daher Unterteilung! [3]) Vgl. Maull, a. a. O., S. 21.

können. Es findet diesen am Ende des Nordabfalls der Langen Rhön, wo Kaltensundheim ein Schulbeispiel dieser Art darstellt. Aber auch am ganzen Ostabfall im Bereiche der Verebnungen ist ihrer Gestaltung kein Hindernis entgegengesetzt. Oberfladungen, Stetten und Urspringen mit ihren unregelmäßigen Straßenzügen zeigen im Grundriß eine deutliche Entwicklung aus dem Wegedorf; denn Gassen können als unveränderliche Faktoren bei Siedlungen hier zum Beweise herangezogen werden.[1]) Bei Oberelsbach zeigt der Straßenverlauf deutliche Anlehnung an die ehemalige, noch heute erhaltene Ummauerung, während Sondheim eigentümlicherweise im Grundriß schachbrettartig aufgeteilt ist. Es ist aber diese Sockellandschaft mit den urdeutschen Haufendörfern altes Kulturland, das ein Teil der fränkischen Muschelkalkverbreitung ist und so als relativ offene Landschaft einer frühzeitigen Besiedlung zugänglich war. Funde von fränkischen Reihengräbern[2]) bestätigten die Richtung, aus der die Landinangriffnahme erfolgte.

Wenden wir uns zum Längstyp der Haufendörfer, so kann man aus der Häufigkeit seines Vorkommens Rückschlüsse auf die eigentliche Tallandschaftslage und deren Formbeeinflussung ziehen. Seine länglich gedrückte Form ist aus der unteren und oberen Siedlungsgrenze bezw. aus einer Abgrenzung durch Gewässer, feuchte Talauen usw. und geneigte Hänge zu verstehen. Ober- und Unterriedenberg, sowie Oberweißenbrunn spiegeln in ihrer längsgestreckten Ausdehnung die Talbodenformen wieder; aber auch Roth, Ginolfs und Leubach am Ostabfall der Langen Rhön konnten sich nicht zur Normalform durchringen. Wenn Dörfer eine einseitige Lage einnehmen, d. h. nur an einer Seite dem Gebirge benachbart sind, so wird sich auch eine längliche Form ausprägen, wie etwa bei Weißbach, das dem Streichen des Gebirgshanges parallel geformt ist.

Als letzte Formvariation des Haufendorfes muß noch die zerfaserte und sehr instruktive Dorfgestalt zur Besprechung gelangen. Ihr Vorkommen ist ebenfalls an Tallandschaften gebunden: von einem Kern zweigen bei Werberg und Geroda, parallel den sich vereinigenden Tiefenzügen, strahlenartig Häuserkomplexe ab; desgleichen wirken immer Bahnhöfe und Verkehrswege als Anziehungspole, so in Hilders und Oberwald.

[1]) Martiny, a. a. O. [2]) Vonderau, S. 21.

Steigt man im Gebiete der Sinn- und der südlichen Kreuzberg-rhönflüsse aus den Tallandschaften heraus auf die teils in lange Riedel zerschnittene alte Landoberfläche, so konnten sich dort nur typische Straßendörfer entwickeln: Rothenrein, Reußendorf und unsere drei Walddörfer Langenleiten, Sandberg und Waldberg. Die einzige Dorfstraße ist bei allen sehr breit gehalten und wird vielfach auch als Arbeitsstätte verwandt. Sandberg, vor wenigen Jahren teilweise abgebrannt, ist in alter Form wieder aufgebaut worden. Diese fünf Dörfer gehören der letzten Siedlungsepoche des Rhöngebirgs an, die etwa ins 16. und 17. Jahrhundert fällt und vom Staat Würzburg aus betrieben wurde[1]).

Wenn Rösser von offenen[2]) Straßendörfern spricht, so mag er insofern dazu berechtigt sein, als die Anlage dieser Ortschaften etwas luftigeres an sich hat, trifft aber damit nicht Unregelmäßigkeiten, wie sie bei Schmalwasser infolge Zusammentreffens mehrerer Wege und Zusammendrängens von Häusergruppen auftreten, oder wie sie etwa bei Neuglashütte und Abtsroda durch Querstellen von Häuserreihen entstehen. Die Schwierigkeit der Abgrenzung gegenüber dem Haufendorf ist also vorhanden und kann manchmal nicht unschwer gelöst werden. Ich möchte daher lieber, um diese Formenverschiedenheiten auseinanderzuhalten, die Bezeichnung verbreitertes Straßendorf durchführen und auf diese Erscheinungen hingewiesen haben.

Unter die Waldhufendörfer (Reihendörfer) fällt als einziger Ort Haselbach am Nordfuß des Kreuzberges. Für seine Nichteinreihung in die Straßendörfer sind gewisse Gesichtspunkte maßgebend. Der Ort genügt zwar insofern nicht der Schlüterschen Definition[3]), als seine Erstreckung nicht durch die ganze Gemarkung geht; der Ort hat aufwärts der Kreuzbergstraße an dem Punkt sein Ende erreicht, wo das Tal, in Muschelkalk übergehend, sich emporzieht. Seine Anlage fällt in die früheste Rodungszeit. Was ihn aber von unseren typischen Straßendorfsiedlungen unterscheidet, ist eine $1^1/_2$ km lange Erstreckung gegenüber der sonst üblichen von höchstens $^3/_4$ km. Die Topographische Karte[4]) zeigt heute noch 14 Wege, die am Nordhang senkrecht zur Straße parallel aufwärts führen und einzelne schmale Feldstreifen einschließen; gegenüber am Hang der Osterburg sind diese Verhältnisse verwischt.

[1]) Kmiotek, S. 163 ff. [2]) Rösser, S. 116. [3]) Schlüter, a. a. O., S. 296. [4]) Topogr. Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Bischofsheim.

Fassen wir noch einmal die Ergebnisse kurz zusammen, so zeigt sich für das Rhöngebirge ein Vorherrschen des Haufendorfes, das in den tiefstgelegenen Landschaften, dem Gebiet der befestigten Dörfer[1]), in regelmäßiger Formvollendung sich ausbreiten kann, jedoch im Gebirge selbst durch Raumeinengung mannigfachen Gestaltungen unterliegt. Die Täler lassen infolge der sich dort häufenden morphologischen Momente keine reine Formbildung aufkommen, daher sind auch die Straßendörfer dort variiert anzutreffen, wogegen sie sich auf den alten Rumpfflächen regelmäßig entfaltet haben und entfalten mußten. Als Waldhufendorf, das nach Krebs in der Rhön verbreitet sein soll[2]), ist uns nur ein einziger Vertreter, und dieser auch nur in gewisser Hinsicht begegnet; im Vorland ist mir kein weiterer Fall bekannt.

Die Frage, ob die Dörfer höherer Ordnung, die sog. Marktflecken, deren wir 7 an der Zahl haben, mit unseren kleinen Städten einer gemeinsamen Formbetrachtung unterzogen werden sollen, ist schon dadurch entschieden worden, daß wir sie unter die Dörfer gereiht haben, weil bei ihnen das dörfliche Moment in der Formgestaltung zu sehr im Vordergrund steht.

Etwas anders sind die Verhältnisse bei den fünf Städten Bischofsheim, Brückenau, Fladungen, Gersfeld und Kaltennordheim, die trotz mehrerer Brände immerhin ein städtisches Kerngebiet deutlich bewahrt haben, was auf eine in der Vergangenheit schon ausgeübte, kulturzentrische Anziehungkraft hinweist. Es steht fest, daß Fladungen und Kaltennordheim schon im 8. Jahrhundert[3]) Erwähnung getan wird, wieder ein Beweis dafür, daß unsere Muschelkalklandschaften mit zu den ältestbesiedelten des Rhöngebirges rechnen. Bischofsheim scheint seine Entstehung der Christianisierungszeit zu verdanken, und Brückenau und Gersfeld haben ebenfalls ihre historische Vergangenheit, wenn auch letzteres erst unter der preußischen Verwaltung Stadtgeltung erhalten hat und daher im Grundriß etwas dorfähnlichen Charakter zeigt. Kaltennordheim und Brückenau haben ihren alten Stadtkern längst gesprengt, während die Formen von Fladungen und Bischofsheim bis heute fast unverändert erhalten sind. Die übrigen drei Städte sind offensichtlich von den engeren Tallandschaftsformen in ihrer weiteren Gestaltung beeinflußt worden.

[1]) Vgl. Mielke, S. 146. [2]) Krebs, a. a. O., S. 30. [3]) Schneider, Rhönführer S. 181 und 198.

c) Siedlungen im Aufriß

Um Lage und Formbetrachtungen ganz mit dem Raumhaften in Beziehung zu bringen, geschahen die Beobachtungen von Hängen oder Bergen aus und wurden mit historischen Bemerkungen nur so weit nötig leicht verknüpft. Jedoch verlangen Inhaltsstudien ein Hineintreten in das Objekt selbst, wo Haus und Hof, sowie Straßenbild in ihren Beziehungen zur Umgebung bei Unterscheidung von Dörfern sowie Flecken und Städten untersucht werden sollen.

Das Rhöngebirge liegt im Verbreitungsgebiet der mitteldeutschen Haus- und Hofformen, die man wegen starker Beeinflussung durch die Franken auch vielfach den fränkischen Typ nennt. Bei der überwiegend landwirtschaftlichen Bevölkerung unseres Gebietes steht natürlich das bäuerliche Gehöft im Vordergrund des Interesses: in der Regel sind Wohnhaus und Wirtschaftsräume quadratisch um den die Dungstätte enthaltenen Hof angeordnet[1]) und zwar derart, daß der Giebel des Wohnhauses nach der Straße zu liegt, und der Eingang von der Hof- oder Längsseite aus erfolgt; in der rückliegenden Hälfte des Wohnhauses ist zumeist das Vieh untergebracht, während in zweimal rechtwinklig sich anschließenden Scheunen Erntevorräte und Wirtschaftsgeräte untergebracht werden. Der oft zu beobachtende Abschluß dieser Anlage durch ein Tor ist in der zurückhaltenden Art der Bevölkerung zu suchen. Es ist dies die ideale Gehöftsanlage, wie sie aber durch physische und wirtschaftliche Momente sehr oft starken Abänderungen unterliegt.

Unterschiede entstehen schon in der Verwendung des Baumaterials: der Sockel der Häuser läßt zumeist den geologischen Horizont der Gegend erkennen: vielfach wird Buntsandstein, aber auch Muschelkalk, seltener Basalt verwandt im Gegensatz zur vulkanischen Eifel, wo ganze Ortschaftsteile basaltisch aufgeführt werden. Der Oberbau besteht aus Fachwerk (Lehmgeflecht), wird aber bei modernen Aufführungen durch Ziegelsteine ersetzt.

Auffallend ist auch die durch die orographischen Gegensätze bedingte Bauweise und Anordnung der ganzen Hofanlage. Zweistöckige Häuser[2]) verbunden mit einer Hofanlage, wie wir sie als ideal hingestellt haben, findet man in den Haupttälern sehr häufig. Sind Raumschwierigkeiten vorhanden, so wird

[1]) Heintze, S. 96. [2]) Höhl, S. 88.

die dritte Begrenzungslinie der Hofanlage schon vom Nachbarhaus gebildet. Innerhalb der alten Befestigungsmauern stellen sich häufig die Wohnhäuser mit der Langseite zur Straße und verlegen so aus Platzersparnis die Torfahrt in das eigene Hausgebäude. Betritt man durch diese den Hof, so ist von einer viereckigen Form nichts zu erkennen, alles erscheint zusammengedrängt. Man wundert sich daher, daß zu diesen engen Wirtschaftsräumen so ausgedehnte Gemarkungen gehören, die weit auf die Hochlagen hinaufreichen, und daher auch nicht voll ausgenützt werden können. Thüringische Wohnweise spielt leicht herein und äußert sich in manchen Wohnhäusern, die ihre Längsseite der Sonne zukehren. Verläßt man die Tallandschaften, so ändert sich plötzlich das Ortsbild. Die Häuser sind durchweg klein gebaut und entbehren eines zweiten Stockwerkaufbaues; die Wirtschaftsgebäude werden infolge zunehmender Höhe und der damit verbundenen Abnahme der Erträge immer unansehnlicher. Der Baugrund ist nicht mehr so wertvoll, was zwischen den einzelnen Höfen, besonders aber im Gehöft selbst eine weitere und lockere Aufstellung der Baulichkeiten zur Folge hat. Die Häuser der oberen Gebirgslagen tragen Bretterverkleidungen, um die Wirkung des durch den starken Wind herangepeitschten Regens zu mildern.

Diese mehr vertikale Betrachtungsweise des Aussehens der einzelnen Gehöftanlagen mußte bei dem starken Überwiegen agrarischer Betriebe etwas Harmonisches, ja Gleichförmiges im Ortsbild ergeben; bei Untersuchungen unter Einbeziehung der Flecken und Städte können jedoch leichte Unterscheidungen abgeleitet werden. Es ergibt sich so für die Siedlungen eine Einteilung, bei der das Landwirtschaftliche als das für die Ort-

Einteilung der Siedlungen
(nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten)

Typen	Anzahl
I. Dörfer	
a) mit rein Agrarcharakter	63
b) mit industr. Einschlag	4
II. Flecken: vorwiegend agrarisch	7
III. Städte	
a) stark agrarisch	4
b) Zurücktreten des landwirtschaftlichen	1

schaften Primäre das Grundmotiv geblieben ist. Auch andere wirtschaftliche Momente treten auf, sind aber in der Regel nicht

ausschlaggebend. Unsere rein agrarischen Gebirgsdörfer zeigen eigentlich nur in der Hofanlage je nach den Größenklassen der Betriebe eine deutliche Unterscheidung, die Wirtschaftsräume bleiben stets wesentlicher Bestandteil des Aufrisses und tragen als Zubehör zum Verständnis der Siedlungen bei[1]). Als Fremdkörper in diesen Gebilden treten hin und wieder kleinere Anwesen mit etwas Landbesitz auf, die von der werktätigen Bevölkerung bewirtschaftet werden; die Harmonie des Ortsbildes wird aber in unserem Gebirge nicht wesentlich dadurch gestört, weil diese Anwesen, wenn auch nur gering, mit dem Raum verbunden sind. Außerdem fallen Kirchen, Schulen und Gasthäuser aus dem Rahmen der üblichen Bauweise, doch werden gerade sie mit einer gewissen Selbstverständlichkeit als unentbehrliche Bestandteile des dörflichen Lebens betrachtet.

Anderen Charakter zeigen die Industriedörfer. In der Statistik drückt sich dies durch hohe Werte des landwirtschaftlichen Kleinbesitzes aus, dem im Ortsaussehen ein Überwiegen kleiner Häuser mit geringen Wirtschaftsgebäuden entspricht. Wird Hausindustrie getrieben, dann befindet sich der Wirtschaftsraum im Wohnhaus selbst. Sandberg mit seinen regelmäßigen kleinen Hausbauten bietet hierfür ein klassisches Beispiel. Sind im Dorfe Fabriken und Werkstätten vorhanden, wie in Frankenheim und Langenleiten, so finden die Bewohner dort Nebenbeschäftigung; grundlegend ist aber stets, und das ist auch bei diesen Siedlungen der Fall, die landwirtschaftliche Betätigung.

Trat uns bei diesen Siedlungen mit industriellem Einschlag schon eine gewisse Modifikation der Gebäude entgegen, so zeigt sie sich noch deutlicher in den kleinen Marktflecken, die gleichmäßig über unser Gebiet verteilt sind: Poppenhausen, Wüstensachsen, Hilders, Kaltensundheim, Oberelsbach, Oberbach und Platz. Das verschiedentliche Fehlen der Wirtschaftsgebäude oder auch deren andere Gestaltung gegenüber den bisher als typisch erkannten, läßt den Schluß auf eine hier schon einsetzende, vielseitigere Verschiedenheit der Berufe gerechtfertig erscheinen. Die große Anzahl des kleinbäuerlichen Besitzes läßt auf Nebenerwerb schließen. Während die Handwerker ihre Werkstätten entweder in einen kleinen Anbau oder auch ins Wohnhaus selbst verlegen, können die Kaufleute größere Hilfsgebäude entbehren, indem sie

[1]) Martiny, S. 22: »Die Wirtschaftsräume wurden ein wesentlicher Teil des normalen Siedlungsbaus, und dieser wurde dadurch zum Gehöft.«

ihre Geschäftsräume in Fronthäusern besser zur Geltung bringen. Eine größere Aneinanderreihung derselben gibt dem Straßenbild etwas Abgeschlossenes und leitet schon über zum Kleinstadtbild. Der höheren Einwohnerzahl entsprechend werden auch die Kirchenbauten imposanter[1]) und sind mit dem Ortsbild verwachsen. Das Charakteristische der Flecken ist jedenfalls, und darauf möchte ich den Hauptwert legen, die vermittelnde Stellung zwischen Dorf und Stadt; bei einigen tritt das landwirtschaftliche Moment stärker in den Vordergrund (Platz und Oberelsbach), als etwa bei Hilders.

Aus dem Gesagten geht ohne weiteres hervor, daß wir bei den kleinen Landstädten eine Steigerung der erwähnten Tatsachen zu erwarten haben, aber es werden auch, wie sich zeigen wird, ganz andere Momente auftreten, die eben Flecken und Kleinstädte voneinander unterscheiden. Maull spricht von »Zwergstädte in der Landschaft«[2]), die keinen Rückbildungen unterworfen sind und nicht etwa tote Formen darstellen, sondern eben stagnieren müssen, weil seit ihrer Geburt kein Ereignis eintreten konnte, das sie hätte zu größerer Höhe emporreißen können. In ihrem Aussehen hat sich gegen früher auch relativ wenig geändert, erhaltene Mauerreste mit alten Türmen und Stadttoren führen uns gerne träumend zurück in die »gute, alte Zeit«, die aber auch ihre bewegten Perioden hatte, von denen uns noch jene alten Zeugen Kunde geben.

Konnte zwar durch verschiedene Brände der Grundriß der Städte kaum verändert werden, so mußten doch die alten Bauten in einer Zeit ersetzt werden, die nicht gerade stilvoll genannt werden kann; doch haben noch gewundene Straßen und winkelige Gassen ihren Reiz und geben dem Stadtbild stets etwas Abwechslungsreiches.

Die Städte, die ja, um in einem von ihnen abhängigen Raum liegen zu können, den Randzonen[3]) des Rhöngebirges angehören, sind wegen dieser Abhängigkeit der Umgebung mit Behörden verschiedenster Art belegt worden. So sind Brückenau und Gersfeld Bezirksamts- bezw. Kreisstädte und beherbergen ebenso wie die anderen Städte vielfach noch in älteren Gebäuden Amtsgerichte, Forstämter, bezw. Oberförstereien und kleinste Behörden, was natürlich die ländliche Bevölkerung anzieht und sie zu einem wesentlichen Bestandteil des Stadtbildes macht. Darauf beruht dann wieder

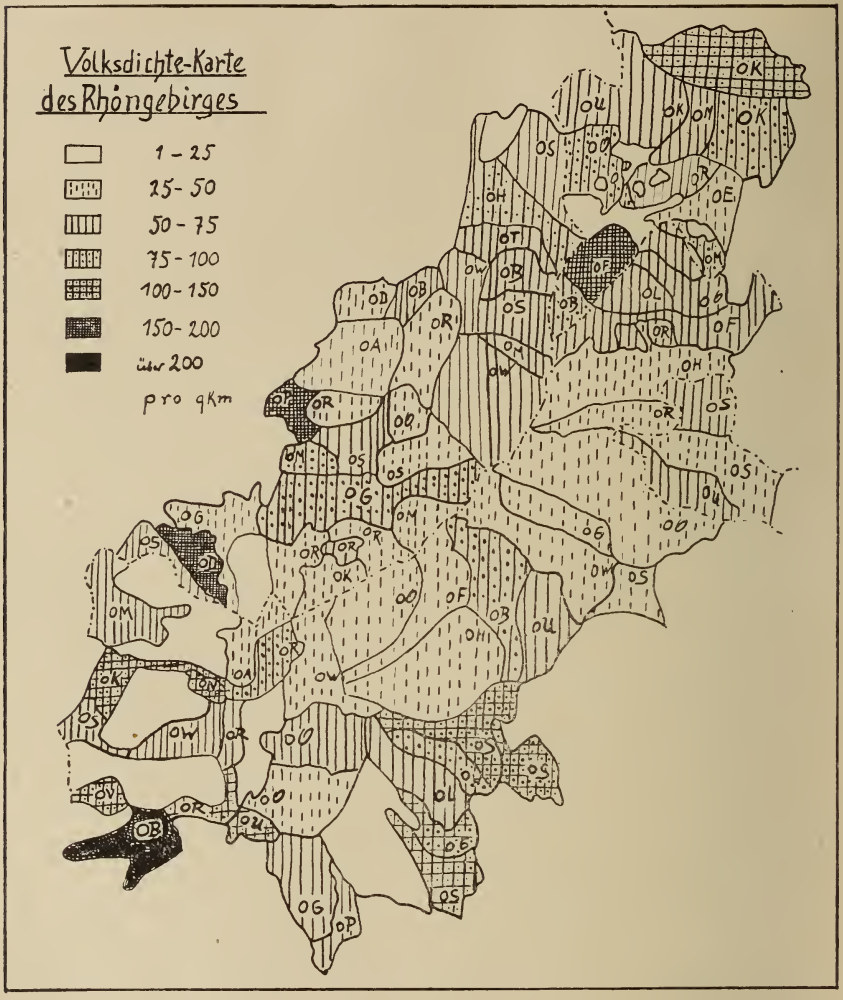
[1]) Martiny, S. 33. [2]) Maull, a. a. O. S. 21. [3]) Vgl. Creutzburg, S. 68.

die Existenzmöglichkeit von Handel und Gewerbe, was in Unterschieden der Gebäudeanlagen zum Ausdruck kommt: Geschäftshäuser mit ihren Firmenschildern reihen sich aneinander, hin und wieder steht ein Gasthaus oder auch ein Haus des gewerbetreibenden Mannes mit kleinen Nebenbauten und offenen oder verschlossenen Torbögen dazwischen, alles bunt durcheinandergestellt, jedoch mit leiser Andeutung der bestmöglichen Geschäftslage. Aber alle Formen sind agrarisch-leicht verflochten d. h. die Landwirtschaft wird hier nebenberuflich ausgeübt, was durch statistische Erhebungen bestätigt wird.

Wir leben scheinbar, siedlungsgeographisch gesprochen, in einer gründungsarmen Zeit. Doch die letzten 70 Jahre sind auch über unser Gebiet nicht spurlos hinweggegangen; wenn auch keine direkten Ortsgründungen zu verzeichnen sind, so machen sich doch die Fortschritte der letzten Jahrzehnte deutlich in der Physiognomie der Städte bemerkbar. Die moderne Siedlungsart wird gern als etwas Selbstverständliches, aber nicht Selbständiges hingenommen, weil sie in einer gewissen Anpassungsfähigkeit und in ihrer Anlehnung an Altes nicht so auffällt. Die Periode der Mietskasernenstadtteile ist in das Gebirge nicht stark eingedrungen, da die Vorliebe für das kleine Haus in einem Landschaftsraum, der nur eine geringe Volksvermehrung aufweist, mehr zum Ausdruck kommen konnte und mußte. Auf diese Weise entstehen dann außerhalb des alten Stadtkernes, aber in enger Anlehnung an diesen, eigene Stadtteile, die mit jenen zwar räumlich und kommunal verbunden, aber der Lage und Anordnung nach selbständige Siedlungen sind. Vielfach in Bahnhofsnähe gelegen, sind sie recht weitständig gebaut und kommen so modernsten Anschauungen und Wünschen nach. Einen besonderen Charakter hat von den Städten Brückenau, dessen Aussehen ganz den Eindruck eines Kurortes macht: Bad Brückenau mit seinen prächtigen Kuranlagen, Fremdenwohngebäuden und Villen ist vollkommen einseitig auf den Besuch der Badegäste eingestellt, während in der Stadt selbst mehr die Häufung der Geschäftshäuser auf den Fremdenverkehr hinweist.

2. Bevölkerungsdichte

Zuerst seien einige methodische Bemerkungen grundsätzlicher Art gestattet. Die Dichteberechnungen lassen sich nicht nach unseren drei Landschaftstypen durchführen, da die Siedlungen



durch ihre Gemarkungen, die nach üblichem Brauch den Bevölkerungsdichteberechnungen zu Grunde liegen, Dichte pro qkm $= \frac{\text{Bevölkerung}}{\text{Gemarkung}}$, organisch mit dem ganzen Gebirge verbunden sind und ihren Lebensraum zu allermeist in die höheren Lagen unseres Gebirges hinaufgerodet haben.

Mit dem Wald soll derart verfahren werden, daß er, soweit er in der Gemarkung liegt, als Gemeindewirtschaftsobjekt nicht ausgeschieden werden soll[1]), anders mit den staatlichen

[1]) Schlüter, a. a. O., S. 80 ff.

Waldungen[1]), die als selbständige Dichtegebiete gesondert aufgeführt werden sollen, wobei die in ihnen seßhaften Personen nicht von ihren Hauptwohnplätzen getrennt wurden, was allerdings bei unseren Berechnungen wegen deren minimaler Anzahl nicht zum Ausschlag kommt. Die Städte als Bevölkerungs-Konzentrationsgebiete brauchen wegen äußerst geringer Beeinflussung durch die Maschinenkultur[2]) nicht gesondert behandelt werden. Zur Methodik der Dichtekarte mag hinzugefügt werden, daß es m. E. unerläßlich ist, wenigstens Ortschaften mit dem Anfangsbuchstaben und bei Buntdruck auch Flußläufe zur Orientierung einzutragen, um zum mindesten auch eine räumliche Vorstellung bei den Dichteflächen zu erwecken! Bei der Darstellung ist die Schraffierung so angelegt, daß mit zunehmender Dichte auch die einzelnen Fluren eine Häufung der Zeichen erfahren. —

Das Rhöngebirge mit einer Wohnbevölkerungzahl von 40235[3]) hat einen Flächeninhalt von 69997 ha[3]) oder 699,97 qkm, so daß daraus eine Dichte von 57 Einwohnern pro qkm resultiert. Läßt man die Forstgutsbezirke, die mit 84,72 qkm etwa 12 % des Gebirges einnehmen — was aber nur Vergleichswert hat — unberücksichtigt, so ergibt sich der Wert 65 pro qkm. Wegen der Verschiedenstaatlichkeit sollen für die einzelnen Staats-

Wohndichte-Tabelle

Gebiet	Absolute Dichte	Dichte (ohne Wald)
Rhöngebirge	57	65
Thür. Wald	180[4])	
Rhöngeb. + Vorland	70[5])	
Deutsches Reich	134[6])	
Rhöngebirge (Preuß. Ant.)	59	63
Preußen	132[6])	
Hessen-Nassau	153[6])	
Rhöngeb. (Bayer. Ant.)	52	63
Bayern	98[6])	
Nordbayern	95[6])	
Rhöngeb. (Thür. Ant.)	71	77
Thüringen	137[6])	

[1]) Forstgutsbezirke = Bezeichnung in Preußen, Außenmärkische Forstbezirke = Bezeichnung in Bayern, und Eximierte Forstbezirke = Bezeichnung in S.W.E. (Thüringen) für Staatswaldungen außer Flurverband. [2]) Vgl. Stocks, S. 37. [3]) Berechnet für die einzelnen Staatsanteile aus Unterlagen der betreff. Statist. Landesämter und der Gemeinden, bzw. der Kreis- und Bezirksamtsbehörden. [4]) Banse, Lexikon der Geogr. II (Artikel Thüringer Wald). [5]) Lietze, S. 52 [6]) Statist. Jb. für das Deutsche Reich 1928, S. 5.

anteile die Dichtewerte angegeben werden, wie auch aus der Tabelle ohne weiteres hervorgeht: Für Bayerns Gebirgsanteil der Minimalwert von 52 pro qkm, der aus der großen Ausdehnung der außenmärkischen Forstgutsbezirke (65,41 qkm = 17 % des bayerischen Rhöngebirges) Motten I und III, Römershag, Auersberg und Salzforst[1]) und der weiten, unbesiedelten Hutenflächen zu verstehen ist. Der errechnete Dichtewert für die preußischen Gebiete ist infolge Fehlens größerer Forstgutsbezirke[2]) zwar etwas höher, wird aber ebenfalls durch die Hohe Rhön stark niedergedrückt. Thüringen hat den geringsten Anteil am Rhöngebirge, erreicht aber die höchste Dichteziffer mit 71 pro qkm, da einmal gegenüber den anderen Gebieten eine relativ größere Dorfzahl zu verzeichnen ist, dann aber auch eine gewisse Konzentration nicht ausgesprochen landwirtschaftlicher Bevölkerung in verschiedenen Orten ungewöhnliche hohe Dichteziffern bewirkt (Frankenheim hat pro qkm 167 Einwohner).

Prüft man nun an Hand der Dichtestufen die Verhältnisse, so springt in die Augen, daß die Dichtestufe 1–25 keine Siedlungen (Hauptwohnplätze) aufzuweisen hat, sondern nur die Forstbezirke auf sich konzentriert, die so gut wie unbewohnt sind.

Haupt-Tabelle

Lfd. Nr.	Dichte-Stufe	Anzahl der Bewohner	% d. Gesamt-Bevölkerung	Fläche qkm	% d. Gesamt-Fläche	Anz. d. Gemeinden absolut	%	Dichte
1	1– 25	–	–	84,72	12,1	–	–	–
2	25– 50	8929	22,2	**243,59**	34,8	25	31,6	36,6
3	50– 75	**12976**	32,3	213,60	30,5	30	37,9	60,7
4	75–100	7371	18,3	84,36	12,1	10	12,7	87,3
5	100–150	5862	14,6	51,69	7,4	10	12,7	113,4
6	150–200	2704	6,8	15,13	2,2	3	3,8	178,7
7	über 200	2393	5,8	6,88	0,9	1	1,3	347,8
		40235	100,0	699,97	100,0	79	100,0	

Neben-Tabelle

Lfd. Nr.	Dichte-Stufe	Mittl. Höhe m	Acker-land ha	Anteil a. d. Gemarkg. %	Wiesen-land ha	Anteil a. d. Gemarkg. %	Waldland ha	Anteil a. d. Gemarkg. %
1	1– 25						8472	
2	25– 50	**533**	5586	**22,9**	11088	**45,6**	6164	25,3
3	50– 75	490	6731	31,0	9014	42,2	4496	21,0
4	75–100	515	2675	31,7	3301	39,1	2374	28,3
5	100–150	**417**	2254	**43,6**	2038	39,4	631	**12,2**
6	über 150	549	619	28,1	921	41,9	614	27,9
6a	150–185	**709**	213	18,3	656	**56,1**	273	23,5
6b	über 185	389	406	39,3	265	25,7	341	33,0

[1]) Vgl. die Volksdichtekarte S. 68. [2]) Nur 5 % des preußischen Gebirgsanteiles.

Die folgende Stufe, mit der zweitgeringsten Dichte ist durch die größte Fläche vertreten. Die Frage nach den Gründen der geringen Dichte ist hier noch verhältnismäßig einfach zu beantworten. Von den 25 Siedlungen hat eine mehr als 2500 ha Gemarkungsfläche, neun mehr als 1000, und der Rest auch nicht gerade die kleinsten Flächen. Schauen wir uns die Neben-Tabelle unter Spalte 25—50 an, so erhellt, daß bei dem geringen Prozentsatz des Ackerlandes eine dichtefördernde Ausnutzung des Raumes bei einer zumeist senkrecht zum Streichen des Gebirges gelegenen Gemarkung nicht möglich ist. Mit anderen Worten heißt das, daß die Gemarkungen Anteil haben an allen drei Landschaftstypen: Gebirgsfuß mit Anbaumöglichkeit, Hanglandschaften zumeist Wiesen und bewaldet und endlich Hohe Rhön mit den weiten, zum Teil versumpften und vermoorten Hutenflächen (Wiesen + Huten 45,6 % der Fläche). Daher gelangt das noch in Betracht kommende dichtefördernde Element des Ackerbaues wegen des starken Gegengewichtes der heute noch extensiv bewirtschafteten Wiesenhochflächen nicht so zur Auswirkung, als bei den Siedlungen mit einer Dichte von 50—75 pro qkm. Wenn auch hier noch einige relativ große Dorffluren vorhanden sind, so weist doch die kleinere Gesamtfläche mit der höchsten Siedlungszahl und Besiedlung auf eine Dichtezunahme hin. Man würde aber doch den Tatsachen nicht restlos auf den Grund gehen, wollte man nicht schon in dieser Stufe die leisen Andeutungen industrieller und städtischer Menschenanhäufungen erkennen. Aber auch hier wieder starke Gegenwirkung durch die ungenützten Wiesenflächen. Mit weiterhin zunehmender Dichte muß Hand in Hand eine Abnahme der Siedlungs- und Flächenanzahl vor sich gehen, da in einem vorwiegend agrarischen Gebirge naturgemäß nur bestimmte Ortschaften der Lage nach mit Häufung der Erwerbsmöglichkeiten eine gegenüber den meisten Siedlungen erhöhte Dichte zeigen können. Dies als kurzer Überblick für die beiden nächsten Dichtestufen 75—100 und 100—150, deren erste fast ausschließlich Siedlungen mit kleinen Gemarkungen, hausindustrieller Betätigung und kleinem Parzellenbesitz aus dem Westen und Norden unseres Gebietes umspannen. Die Siedlungen der Dichtestufe 100—150 liegen mit Ausnahme Kaltennordheims im südlichen Teil des Gebirges, an die staatlichen Waldungen angelagert. Wegen Übervölkerung, d. h. der enge Lebensraum konnte nicht auf Kosten des Staatswaldes

erweitert werden, mußte bald Nebenverdienst gesucht werden, der teils in industrieller Betätigung, teils in Saisonarbeit fern der heimatlichen Scholle gefunden wurde. Ackerland nimmt einen hohen Prozentsatz ein[1]), weil der Waldanteil eben wegen der ausgedehnten Forstgutsbezirke zwischen den einzelnen Gemarkungen auf ein Minimum herabgedrückt ist, beides Momente für ein Plus der höheren Dichte. Streng genommen differenziert sich jedoch — und das mag ganz allgemein gesagt werden — die Wirkung des Ackerlandes auf die Volksdichte in ±; denn das negative Element stellt sich in der größeren landwirtschaftlichen Besitzgröße, die zweifellos auch in dieser Dichtestufe vorhanden ist, als Gegenpol dar und deutet so auf enge Beziehungen zwischen Besitzgröße und Dichte. Während diese drei letzten Stufen mit 30 und 10 und 10 Siedlungen eine sich steigernde Kompliziertheit der Dichteverhältnisse ergaben, werden diese in den letzten Etappen wieder verständlicher. Denn entgegen der Haupttabelle, welche auf die Dichtekarte eingestellt ist, sind sie auf 150–185 und mehr als 185 spezifiziert, aus Gründen, die sich leicht einsehen lassen werden. Im ersteren Fall haben wir es mit zwei typischen Hausindustriedörfern des Rhöngebirges zu tun, deren eines wir hier etwas näher aus der Rhönliteratur charakterisieren wollen: »Schon oft ist Frankenheim als übervölkert bezeichnet worden, und das mit vollem Recht, denn schon seit langer Zeit sind die Erwerbsverhältnisse nicht derart, daß sämtliche Bewohner an Ort und Stelle genügende Beschäftigung und ausreichenden Verdienst finden. So sehr man sich auch bisher bemüht hat, die Bewohner Frankenheims dazu anzuregen, die Heimat zu verlassen und sich dort anzusiedeln, wo der Verdienst ein dauernder und guter ist, und obwohl diejenigen, die darauf angewiesen sind, auswärts zu arbeiten, selbst aufs genaueste wissen und erkennen, wie unwirtschaftlich es ist, Frau und Kinder zu Hause zu lassen und für Kost und Logis einen großen Teil des Verdienstes an Fremde zu geben, trotzdem bleiben sie in Frankenheim. Sind sie noch nicht durch Landbesitz gebunden, dann suchen sie mit allen Mitteln ein eigenes Häuschen sowie ein eigenes Stück Kartoffel- und Haferland in Frankenheim zu erwerben, allen Vernunftsgründen zum Trotz«[2]). In der nachfolgenden Übersicht haben wir den beiden Industriedörfern

[1]) Vgl. auch die mittlere Höhe dieser Dichtestufe: 417; das anzubauende Land liegt also zumeist weit unter der klimatischen Sperrzone. [2]) Simoneit, S. 55/56.

(Frankenheim und Dahlherda) eine unserer ausgesprochensten Agrarsiedlung gegenübergestellt, um an den drei Dörfern im Kleinen zu beleuchten, was in unserem deutschen Gesamtraum

Tabelle

Ort	Hervortretender Wirtsch. Zweig	Einw. Zahl 1890	Einw. Zahl 1925	Dichte 1890	Dichte 1925	Zunahme %
Frankenheim	Industrie	680	1160	98	167	70
Dahlherda	Industrie	704	879	148	185	25
Oberelsbach	Landwirtschaft	910	937	34	35	3

sich in letzter Zeit so kraß entwickelt hat: ungeheure industrielle Bevölkerungskonzentrationen, verbunden mit großer Dichtezunahme, gegenüber ganz geringer Vermehrung der landwirtschaftlichen Bevölkerung.

Doch noch ein kurzes spezielles Einfühlen in diese Dichtestufe 150—185, unter nochmaliger Gegenüberstellung der drei Dörfer

Tabelle

Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe:

Ort	unter 1 ha	2—5 ha	5—10 ha	10—20 ha	über 20 ha
Frankenheim	126	36	7	1	—
Dalherda	60	65	8	—	—
Oberelsbach	15	50	120	15	4

die sich mit dem Begriff Hohe Rhön leicht identifizieren läßt, und deren typisches Merkmal sich leicht aus der zweiten Tabelle ablesen läßt: Hoher Anteil des Kleinbesitzes an der Anbaufläche, der also einen größeren Bevölkerungsansatz verständlich macht, aber wegen des zu kleinen Lebensraums zu Nebenerwerb führen muß und die unnatürliche Dichteziffer, trotz 56% Wiesen- und 23,5% Waldanteil der Gemarkungsfläche, auf dieser Höhe hält.

Doch nun zur letzten Stufe mit dem Flecken Poppenhausen und Stadt und Bad Brückenau. Poppenhausen, als alte Siedlung eng zusammengedrängt gebaut, ist zentral gelegen, mit kleiner Gemarkung, mit vielen kleinbäuerlichen Anwesen und mit relativ wenig Wiesen- und Waldanteilen. Das gleiche gilt beiläufig für Brückenau; doch alles ist hier städtischer angehaucht, und durch den Verkehr tritt als neues dichteförderndes Moment der Kurgast, der Fremde ein, direkt auf die Dichte einwirkend durch seine längere Anwesenheit, mehr sekundär durch das für seine Be-

dienung und sein Wohlbefinden benötigte Mehr an Menschen. Natürlich ist die Dichteziffer solcher Orte großen periodischen Schwankungen unterworfen, die eben durch Wohn- und Ortsanwesende-Bevölkerung bedingt sind; in einem Fall beträgt die Zahl 348 pro qkm, die auch unseren Berechnungen zu Grunde liegt, im anderen kann sie im Maximum bis 626 gehen; nach der amtlichen Volkszählung jedoch, die anfangs Dezember vorgenommen wird zu einer Zeit, wo in Kurorten wie Brückenau die Saison[1]) längst beendigt ist, stellt sich die Dichte auf 443 pro qkm. Beide Angaben aber zeigen, ganz allgemein gesprochen, daß die periodischen Dichteschwankungen heute im Zeitalter des Reisens auf Bevölkerungsbewegungen größten Stiles fußen, und daß daraus die Forderung resultiert, diesen modernen Nomadismus der anthropogeographischen Erfassung unbedingt zugänglich zu machen.

Als Zusammenfassung mag noch eine Tabelle angefügt sein, die in der Anordnung der Dichtestufen etwas vom dem Schlüter'schen Vorbild[2]) aus Gründen der besseren Verteilung abweichen muß und sich in der Klassifizierung an Hermann Wagner anlehnt[3])

Dichtestufe	% der Gesamtbevölkerung	% der Gesamtgrundfläche	% der Gesamtgemeinden	Bezeichnung der Stufe
1—50	22,2	46,8	31,6	schwach
50—100	50,6	42,6	50,7	mäßig
über 100	27,2	10,6	17,7	stark
	100	100	100	

und klar zum Ausdruck bringt, daß ± der Bevölkerungsdichte sich in ihren Extremwerten nicht aufheben, sondern daß das negative Element infolge der wirtschaftlich nicht voll auszunutzenden und nicht voll ausgenutzten Gebirgshochlandschaften die Volksdichte des Rhöngebirges auf 57 pro qkm herabdrückt — Sandberg mit 26 und Brückenau mit 348 pro qkm mögen im Einzelfall die Extremausschläge festlegen — und ihr das Gepräge eines äußerst mäßig besiedelten Gebietes gibt. Gerade in einem Gebirge sind die die Dichte beeinflussenden Faktoren so mannigfach, daß es schwer hält, Gesetzmäßigkeiten aufzustellen. Ganz allgemein kann man wohl sagen, daß die Dichte der Bevölkerung zwar talaufwärts abnimmt, daß sie aber von den Tallandschaftsdörfern zu den Höhensiedlungen zunimmt.

[1]) Bad Kissingen hat neuerdings die Wintersaison eingeführt! [2]) Schlüter, a. a. O., S. 94. [3]) Wagner, H., S. 871.

Anschließend läßt sich noch einiges über die Größenverhältnisse der Ortschaften bei vierfacher Stufeneinteilung sagen. Dörfer unter 500 Einwohner sind am stärksten vertreten und wohl

Ortschaftsstufe	Anzahl d. Gem.	%
100–250 Einwohner	21	58,2
250–500 „	25	
500–1000 „	26	32,9
über 1000 „	7	8,9
		100

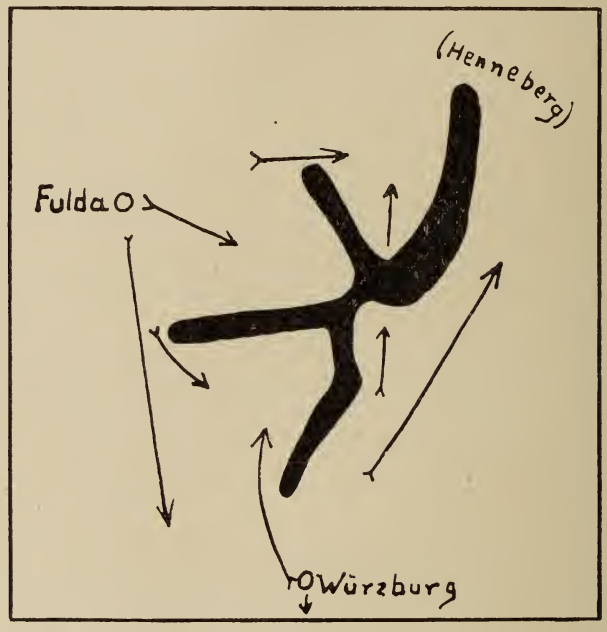
rein landwirtschaftlich aufzufassen; immerhin ist die Anzahl 26 der Gruppe 500 bis 1000 für unser Gebirge recht beträchtlich. Dagegen sind Siedlungen über 1000 Einwohner mit etwa 9% vorhanden und erreichen in Brückenau mit 2393 die höchste Einwohnerzahl. Das Fehlen nennenswerter Industrie ist auch bei dieser Betrachtungsweise ausschlaggebend.

3. Die politisch-geographischen und konfessionellen Raumverhältnisse

Über die Höhen des Rhöngebirges führen heute linear die Grenzsteine dreier deutscher Länder: Preußen, Bayern und Thüringen, deren Bedeutung jedoch in der neuesten Zeit mit starken Bestrebungen zum Einheitsstaat rein verwaltungstechnisch zu werten ist. Früher war das anders, als Grenzen nicht nur der Ausdruck politischen Machtwillens waren, sondern auch Kultur- und Wirtschaftsinteressen voneinander trennten[1]). Die Staaten Fulda und Würzburg sind wohl die ersten politischen Gebilde, die ihre Außengebiete in unseren Gebirgsraum hineinlegten, und in deren geopolitischer Entwicklung ein gegenseitiges Umklammern nicht zu verkennen ist. Das Mainbistum erhielt um das Jahr 1000 durch Schenkung den südlichen Teil des Gebirges, den sogenannten Salzforst, mit großem Vorlandgebiet bis zur Fränkischen Saale und östlich bis zur Streu[2]), außerdem wurden im Laufe der Zeit umfangreiche Besitzungen der Grafschaft Henneberg im Osten der Langen Rhön dem Bistum als Lehen zugewendet[3]) und nach Erlöschen des Hauses Henneberg 1583 von Würzburg eingezogen[4]). Die Wettiner, die vorher schon Anteil am Gebirge hatten, konnten durch die Aufteilung

[1]) Vgl. Maull, Politische Geographie, S. 601 ff.; vgl. ebenda die beigegebene Kartenskizze mit dem treffenden Ausdruck »Grenzgürtel«. [2]) Kmiotek, S. 4. [3]) Bavaria, S. 367 ff. [4]) Desgleichen.

der grafschaftlichen Länder ihre Besitzungen abrunden, die nun auf die nördliche Hohe Rhön hinaufreichten. Dadurch wurden infolge der von der Interessensphäre der Wettiner zu weit entfernten Lage die geopolitischen Verhältnisse im Norden des Gebirges stabil. Während aber die Grenzen zwischen den beiden Bistümern in ihrem meridionalen Verlauf östlich Brückenau und ferner auf dem südlichen Dammersfeldhang[1]) und auf dessen Gebirgszug seit langem festlagen, wird doch im oberen Ulstertal, als gemeinsamem

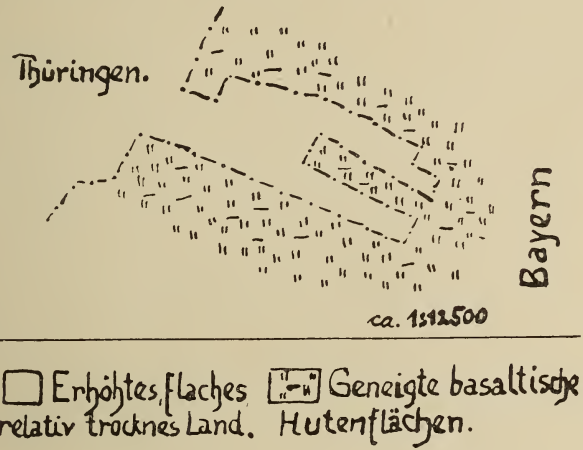


Anziehungskraft der geöffneten Gebirgsräume
auf die Vorlandstaaten Fulda und Würzburg

Interessengebiet, eine Schwächezone erreicht, deren unstete Wirkungen nicht zu verkennen sind. Die Ereignisse anfangs des 19. Jahrhunderts wirkten sich dann auf unser Gebiet durch teilweise Übernahme seitens der napoleonischen Großherzogtümer aus. 1816 liegen die Verhältnisse so, daß von dem von Fulda und Würzburg säkularisierten Gebiet der Gebirgsanteil bayerisch wurde, während Kurhessen und die thüringischen Staaten (S.W.E. und S.M.) im Vorland Anteile erhielten. Die Reichsritterschaft Tann und Herrschaft Gersfeld fielen ebenfalls an Bayern, so

[1]) Streitobjekt, bleibt aber fuldaisch.

daß, abgesehen von dem nördlichen Rhöngebirge, wo Sachsen-Weimar-Eisenach seine Grenzen auf dem Gebirge liegen hatte, Bayern fast das ganze Gebirge umspannte. Vom rein geographischen Standpunkte aus betrachtet kann man es daher besonders begrüßen, wenn seit 1866 die Grenzsteine vollkommener als früher mit der Hauptwasserscheide zusammenfallen, und so die Begriffe Hessen und Franken wenigstens nicht durch die Länderverwaltungen zerrissen werden, da jedenfalls das obere Ulstertalgebiet und besonders der Gersfelder Talkessel, jetzt beide einem Kreise angehörend, stark zum Fuldaer Becken gravitieren. So

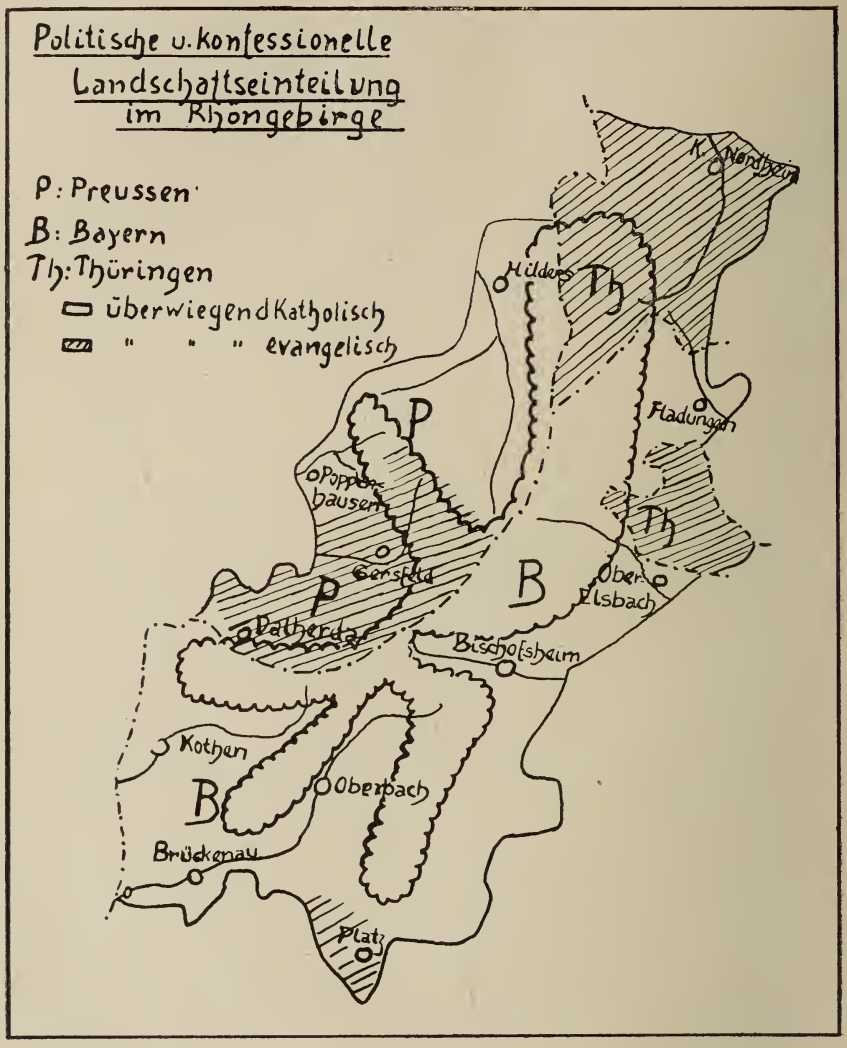


Innerstaatliches Grenzkuriosum

K. Haushofer bringt in einem seiner neueren Werke[1]) Grenzanomalien vom Rhöngebige in Form zweier Skizzen, deren »Binnen-Staatsgrenzen« wohl an Gemarkungslinien — was aber keine Seltenheit ist und in diesem Falle erst Kulturanbaudifferenzierungen im Gefolge hat! — anlehnen mögen. Wir geben daher — überhaupt eines der typischsten — das Grenzkuriosum südlich des Dreiherrnsteins bei Frankenstein wieder, dessen Entstehung physische Ursachen hat. Hier trennten »Feldbaugrenzen schwächeren und stärkeren Boden« und wurden so zu Gemarkungs- bezw. Staatsgrenzen.

rücken die Zentren der betreffenden Staaten, die ehedem eng um das Rhöngebirge verteilt waren und infolge des stark pulsierenden politischen Lebens auch unsere Gebiete in den Mittelpunkt des historischen Geschehens stellten, in immer weitere Ferne: Berlin, München, Weimar. Diese Entlegenheit wird als gemildert empfunden durch abgestufte Verwaltungsgebiete, die für Preußen die Provinz Hessen-Nassau, der Regierungsbezirk Kassel und als

[1]) Haushofer, Grenzen, S. 249 und 324 (Nummer 286).



kleinste Einheit der Kreis Gersfeld darstellt; für den bayerischen Anteil ist dies der Regierungsbezirk Unterfranken mit den Bezirksämtern Brückenau, Kissingen, Neustadt und Mellrichstadt. Der Thüringische Staat reicht heute mit seinen Kreisen Eisenach und Meiningen an zwei Stellen keilartig ins Rhöngebirge hinein. Einen dieser Keile bildet die Exklave Ostheim – die einzige Enklave Bayerns –, die es nach der Revolution in der Zeit der innerstaatlichen Ausgleichung und des Zusammenschlusses nicht fertigbrachte, ihr von Bayern räumlich umschlossenes und wirtschaftlich und

verkehrsgeographisch abhängiges Gebiet diesem Staate einzuverleiben. So kommt es, daß augenblicklich wieder (1928) durch Einziehungsbestrebungen der Enklaven die innerpolitischen Verhältnisse in unserem Gebirge labil sind. Überhaupt droht der deutsche Einheitsstaat auch die letzten innerstaatlichen schwarz-weißen, weiß-blauen und weiß-roten Grenzpfähle dem Landschaftsbild unserer Hochlagen zu nehmen, was als politisch-geographische Tatsache, nämlich das völlige Umspannen des Rhöngebirges von nur einem Staatswesen bemerkenswert wäre. Abgesehen von den auf das Innere des Gebirges beschränkten Reichsritterschaften hat dieses wegen seiner Kleinräumlichkeit und seiner nach außen geöffneten, auf das Vorland stark anziehend wirkenden Intergebirgszugsräume[1]) keine eigenen Staatszellen entwickeln können und ist auch wegen der »Scheidekraft« seiner Gebirgszüge niemals von einem Staatsraum ganz eingenommen worden.

Auf die Bevölkerungsverteilung nach Konfessionen muß noch kurz eingegangen werden, weil sie sich einmal auf die politisch-geographischen Verhältnisse zur Zeit der Reformation zurückführen läßt, andererseits sich aber auch in der Landschaft selbst durch Klöster, kleine Kapellen, aufgestellte Kruzifixe und Bildstöcke an Wegkreuzungen und im Dorfbild wieder durch kleinkünstlerische religiöse Verzierungen zu erkennen gibt. — Die geographische Verbreitung der beiden Konfessionen ist so angeordnet, daß die Orte im bayerischen Rhöngebirge mit Ausnahme von Platz und Geroda fast nur Bevölkerung katholischen Glaubens haben; jenseits der weiß-blauen Grenzpfähle ist in den thüringischen Gebieten und im südwestlichen preußischen Gebirgsanteil, mit Ausnahme von Stellberg, die Bevölkerung überwiegend evangelisch, während der preußische Norden überwiegend katholisch ist. Die konfessionellen Verhältnisse ergeben folgende Zusammenstellung:

Tabelle der Konfessionen

Bezirk	Bevölkerung	kathol.		evangel.		israelit.	
		absol.	% Ant.	absol.	% Ant.	absol.	% Ant.
Rhöngebirge	40235	25524	63,4	14142	35,1	536	1,3
Bayer. Anteil	20521	18557	90,4	1673	8,2	280	1,3
Preuß. Anteil	11217	6890	61,4	4111	36,7	208	1,9
Thür. Anteil	8497	77	0,9	8358	98,4	48	0,5

Dabei muß noch bemerkt werden, daß die Angehörigen israelitischer Religion sich zwar über das gesamte Gebiet verteilen,

[1]) Vgl. die Karte der Anziehungskraft der geöffneten Gebirgsräume, S. 76.

aber auffallend nur Ortschaften bewohnen, die sich durch gute Verkehrslage zu benachbarten Siedlungen auszeichnen. In Brückenau sind sie mit 5½ %, in Gersfeld mit 7 % und in Unterriedenberg gar mit 14 % der Einwohnerzahl vertreten.

4. Der Gebirgsverkehr

a) Verkehr an sich

Der Gebirgsverkehr äußert sich in unserem Landschaftsraum wie überhaupt ganz allgemein einmal in seinen Unterlagen als etwas konstant Linienhaftes und verstärkt mit seiner netzartigen Anordnung wesentlich die kulturellen Einflüsse [1]). Zum anderen bewegen sich darauf als mobiles Moment der Mensch und die von ihm zu eigener und zur Lastenbeförderung konstruierten Fahrzeuge. Weit entfernt von idealen Verkehrsverhältnissen, wie sie uns etwa in einer Ebene vorschweben, treten morphologische Groß-, aber auch Kleinformen hindernd entgegen und müssen daher die Grundlage jeglicher Verkehrsbetrachtung bilden.

Die kleinste Verkehrseinheit stellen heute Pfade und kleine Wege dar, deren Prinzip ist, recht schnell ohne Rücksichtnahme auf Gefälle bei möglichster Einhaltung der geraden Linie ans Ziel zu gelangen. Ihr Ausgangspunkt liegt natürlich in den Tälern, die sie aber sehr bald zu verlassen suchen, um in steilem Anstieg die Hanglandschaften zu überwinden. Auf den weiten Wiesen-plateau- und Rückenflächen treffen sie von allen Seiten zusammen und scheuen nicht, die aus den Ebenheiten herauswachsenden Berge und kleinen Hügel in beständigem Auf und Ab zu umspannen. Die anfangs steinige Beschaffenheit der Wege im Anstehenden des Hangs geht auf den Höhen wegen verhältnismäßig geringer Inanspruchnahme durch Wagenverkehr und Menschen in Wiesenbezug über. Diese Indifferenz zur Umgebung, wie auch die häufigen Nebelbildungen und die Schneebedeckung der kalten Jahreszeit machen es nötig, diese Wiesenpfade — das ist wohl der richtige Ausdruck für sie — mit witterungsbeständigen Zementpfosten oder auch nur mit Holzpfählen zu besetzen, die aber aus Ersparnisrücksichten zu weitständig sind, als daß man nicht vom Wege abkommen könnte. Diese pfahlbesetzten Wiesenpfade sind mit dem Hochlandschaftsbild — überhaupt der mitteldeutschen Gebirge — eng verbunden und über das ganze Gebirge verbreitet. Ihre Ziel-

[1]) Creutzburg, S. 69.

strebigkeit kommt Wanderern und Leuten zugute, die sie beruflich begehen müssen, es sind Verkehrswege, die in ihrer bewußten Raumüberwindung Gelände-Hindernisse kaum kennen.

Als nächstes Verkehrsmoment fallen im Gelände die Straßenzüge auf, die sich von jenen rein äußerlich durch breitere Anlage mit beiderseitigen Baum- oder Steineinfassungen und systematischer Beschotterungsunterlage unterscheiden. Eine Unterscheidung in Haupt- und Nebenstraßen, die nur dem Verkehr von Ort zu Ort dienen, wird sich bei einer Betrachtungsweise erübrigen, die das Hauptgewicht auf räumliche Abhängigkeiten und Bedingungen legt. Sie sind natürlich in einem Gebirge an bestimmte, von der Natur vorgezeichnete Linien gebunden[1]) und nehmen etwas über der Talsohle erhöht ihren Weg. Es sind dies z. B., um sie hier zu lokalisieren, vor allem Straßenzüge im Ulster-, Sinn- und Fuldatal-Gebiet, Verbindungswege zwischen Fladungen und Bischofsheim mit Ausstrahlungen zum Vorland, ferner sind Brückenau, Gersfeld und Kaltennordheim Ausgangspunkte wichtiger Verbindungsstraßen. In den Buntsandsteintälern sind die Steigungsverhältnisse im großen und ganzen leidlich zu nennen, wenn auch im Bereiche der Talschlüsse die Chausseen beizeiten die Nachbarschaft der Flüsse aufgeben und sich emporwinden, um nicht die Steilabfälle der Hanglandschaften zu steil nehmen zu müssen. Desgleichen dürfen auch Tragfähigkeit der Straßen und der durch die vielen Fließwässer bedingten Brückenanlagen dort keine Beeinträchtigung erleiden, da im Mittelgebirge mit zunehmender Höhe die Anforderungen der Verkehrsmittel an das Objekt die gleichen bleiben. Werden diese Erwägungen nicht beachtet, wie es etwa am Abtsrodaer Sattel der Fall ist, so muß der moderne Verkehr umgeleitet werden, und die auf diese Weise benachteiligten Ortschaften bleiben in ihrer Entwicklung zweifellos gegenüber begünstigten zurück. Wo etwa diluviale Schuttströme (Bischofsheim – Landesgrenze) die triassischen Steilhänge mehr oder weniger ausgeglichen haben, ist selbstverständlich eine weitgehende Aufhebung der Geländeschwierigkeit erfolgt, und eine geradere Aufwärtsführung der Straßen zu beobachten. Mit Annäherung an die Hohe Rhön wird auch der Neigungswinkel wieder geringer und erreicht an der Stelle den Wert 0, die man in der Verkehrsgeographie mit dem Ausdruck Paß belegt hat. Über die morphologischen Begriffsbildungen haben wir uns schon auseinandergesetzt[2]), so

[1]) Sapper, Über Gebirge und Gebirgsgrenzen, S. 118. [2]) Vgl. S. 26ff.

daß nur noch übrig bleibt zu erwähnen, daß es von verkehrstechnischer Seite aus gesehen höchst wichtig ist, wenn bei dem häufigen, hochentwickelten Verkehr die Gebirgszüge an ihrer tiefsten Stelle, überschritten werden, und wenn so der Mehraufwand an Kraft bei den verschiedenen Fahrzeugen auf ein Minimum herabgedrückt wird. Die wichtigsten Pässe liegen zur Hälfte auf basaltischen Decken, die übrigen niedrigeren auf angeschnittener Trias. Die geographische Verteilung ist die, daß sich im Zentrum des Gebirges die Pässe zusammendrängen. Für die Lange Rhön ist im Norden der Frankenheimer Paß die einzige Stelle, die fast das ganze Jahr hindurch vom Verkehr benutzt werden kann. Zwar ist von Oberelsbach bis zur Landesgrenze eine fahrbare

Tabelle der Rhöngebirgspässe

Bezeichnung		Höhe
1. Wüstensachsen-Bischofsheim		835 m
2. Gersfeld	Wüstensachsen (Obernhausen)	815 m
	Reulbach (Obernhausen)	
3. Seiferts (Hilders im Bau)	Kaltennordheim (Frankenheim)	bis 812 m
	Fladungen (Frankenheim)	
4. Bischofsheim – Gersfeld (Mosbach)		754 m
5. Bischofsheim–Gersfeld (O. Weißenbrunn)		710 m
6. Gersfeld–Bischofsheim	Wildflecken (O. Weißenbrunn)	680 m

Straße vorgetrieben worden, jedoch kann sich scheinbar die Gemeinde Wüstensachsen nicht zum Anschluß entschließen, so daß ein direkter Verkehr der oberen Ulstertallandschaft mit Oberelsbach bis heute noch nicht möglich ist. Von untergeordneter Bedeutung sind die Übergänge bei Abtsroda und im Guggassattel, zwischen Kreuzberg und den Schwarzenbergen. Nach Sölch[1]) können wir zusammenfassend die Übergänge in sechs Hauptverkehrspässe in relativ unwegsamem Gelände klassifizieren, während Abtsrodaer- und Guggas-Paß als Nebenverkehrspässe mit wenig mehr als Lokalverkehr zu verzeichnen wären, und alle übrigen nicht genannten nur Lokalpässe darstellen.

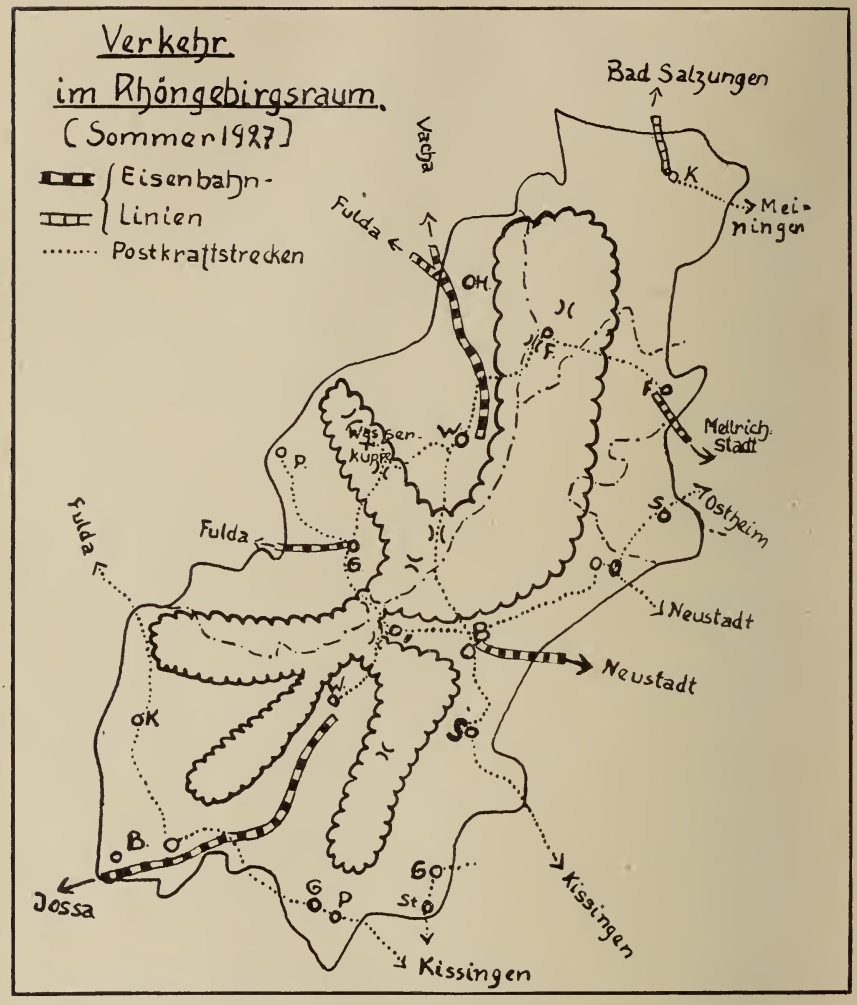
Als nächstes Glied in der Verkehrsentwicklung gilt der Schienenstrang, der auch unserem Gebirge in der Periode der Kleinbahnen den Anschluß an die damals schon bestehenden Fernlinien brachte. Hier zeigt sich besonders bei den Talbahnen

[1]) Sölch, S. 134.

die Abhängigkeit von den Landschaftsformen: Tief dringen sie zwischen den Gebirgszügen ins Innere ein und sind gleich den Straßen über der Talsohle erhöht angelegt. Kleine Viadukte bilden dort die Unterlage, wo Tiefenzüge die einmal gewonnene Höhe vermindern könnten, andererseits werden zungenartig ins Tal vorspringende Bergzüge durchschnitten, um Umwege oder plötzliche Steigungen oder Senkungen möglichst zu vermeiden. Als erste wurde die Feldabahn angelegt, die in Kaltennordheim ihren Endpunkt hat. Sie wurde in den 70er Jahren schmalspurig gebaut, was bis auf den heutigen Tag lebhafte Debatten in der Öffentlichkeit hervorgerufen hat. Nach dem letzten Stand der Dinge scheint die Reichsbahn den Umbau zur Vollbahn bewilligen zu wollen. Die andern Bahnen[1]): Neustadt – Bischofsheim, Fulda – Gersfeld, Jossa – Brückenau, Fulda – Hilders – Tann uud Mellrichstadt–Fladungen folgten in kurzen Zeitabständen; kurz vor dem Weltkriege wurden noch Wildflecken mit Brückenau und Wüstensachsen mit Hilders verbunden, und so die verschieden politische Abhängigkeit vom Vorland durch eine wirtschaftliche gefestigt. Ein Kärtchen in den schon erwähnten »Grenzen«[2]) bringt die durch die Eisenbahnen ausgedrückte Scheidekraft der Gebirgszüge sehr schön zum Ausdruck; doch ist es neuerdings weniger die Gesamtrhön, als das von uns als Rhöngebirge erkannte Gebiet, das anthropogeographisch bis zu einem gewissen Grade trennend wirkt, soweit nicht die modernen Verkehrsmittel diese Eigenschaften mildern. Ein starkes Gravitieren des oberen Ulstertales zum Fuldaer Becken müßte wohl die Skizze ergänzen, denn die durch Geländeverhältnisse schwierige Anlage der Milseburg-Tunnel-Bahn mußte diesen Verhältnissen Rechnung tragen.

Wie auch unsere Verkehrskarte[3]) zeigt, endigen die Bahnen bei Gersfeld, Wüstensachsen, Kaltennordheim, Fladungen, Bischofsheim und Wildflecken. Eine Weiterführung ist oft, besonders zwischen Gersfeld und Bischofsheim, erörtert worden, um Fulda mit Meiningen zu verbinden. Standen früher mehr politische Verhältnisse entgegen, so halten jetzt wohl die Schwierigkeiten des Geländes, – Tunnelbau oder windungsreiche Paßüberführung – die sich in den Kosten der Anlage und des Betriebes auswirken[4]), die Reichsbahngesellschaft davon ab, ein Gebirge zum Durchgangsland zu machen, das heute wegen seiner relativ hohen Wasserscheiden

[1]) Lietze, S. 87. [2]) Haushofer, S. 247. [3]) Vgl. S. 84. [4]) Hettner, Die geogr. Bed. der menschl. Wirtschaft, S. 15.



vom Fernverkehr Berlin—Frankfurt und Hamburg—München gemieden wird, und das nicht von so industrie- und volksreichen Gebieten flankiert wird, wie etwa der benachbarte Thüringer Wald mit seinen drei wichtigen Durchgangslinien[1]). Vergleichsmomente wären Vogelsberg oder Knüllgebirge, die in gleicher Weise von Verkehr und Industrie wenig berührt sind.

Doch wo die Landschaftsformen der Talschlüsse dem Schienenstrang ein Halt entgegensetzen, da springt das Motorfahrzeug als Verkehrsmittel in die Lücke und belebt als Post- und Luxusauto

[1]) Berlin—München, Berlin—Stuttgart und Eisenach—München.

oder als Lastauto die Fahrstraßen und Paßhöhen. Die Straßen sind so wieder wichtige Träger des Verkehrs geworden und benötigen daher einer sorgfältigen Instandhaltung, woran es leider allzu häufig fehlt. Desgleichen sind Signalzeichen vor Kurven und plötzlichem Gefälle erforderlich, und weiß bemalte Steine sind bei Nacht und Nebel für die Führer wichtige Leitlinien, alles Momente, ohne die das moderne Gebirgsstraßenbild nicht zu verstehen wäre. Vom verkehrsgeographischen Interesse sind die wenigstens periodisch konstanten Postkraftlinien, die wir in einer Tabelle zusammengestellt und durch die Verkehrskarte veranschaulicht haben.

Tabellen der Postkraftlinien
(Stand vom Sommer 1927)

		O. P. D.
1.	Bischofsheim—Oberelsbach—Sondheim—(Östheim)	Würzburg
2.	Bischofsheim—O. Weißenbrunn—Gersfeld	»
3.	Wildflecken—O. Weißenbrunn	»
4.	(Kissingen)—Sandberg—Bischofsheim	»
5.	Bischofsheim—Wasserkuppe	»
6.	(Neustadt)—Oberelsbach	»
7.	(Kissingen)—Platz—Brückenau	»
8.	(Kissingen—Stangenroth—(Premich)	»
9.	Gersfeld—Poppenhausen	Kassel
10.	Gersfeld—Wüstensachsen—Frankenheim—Fladungen	»
11.	(Fulda)—Motten—Brückenau	»
12.	Gersfeld—Wasserkuppe	»
13.	(Meiningen)-Kaltennordheim	Erfurt

Im Talschlußort, wo die Eisenbahn ihr Ende erreicht, haben die Postautos vielfach ihren Ausgang, um auf verschiedenen Wegen die Hochlagen zu gewinnen, wo sie mehr oder weniger in der Physiognomie der Hohen Rhön als Fremdkörper erscheinen. Die Wasserkuppe wird von zwei Linien befahren, von denen die Bischofsheimer nach Erreichung der Paßhöhe ins Ulstertal hinabfahren muß, um dann wieder aufwärts zum Obernhausener Paß und zum Fliegerlager zu gelangen; es wäre daher eine Verbindungschaussee etwa Ottilienstein-Obernhausener Paß dringend erforderlich, um unnötige Steigungen zu vermeiden und kürzere Verkehrszeiten zu erlangen. Äußerst bezeichnend für das Rhöngebirge ist die Postkraftlinie Gersfeld—Fladungen. Der Kampf mit der Orographie drückt sich aus in dem Überwinden zweier Gebirgszüge, zwischen denen das Oberulstertalgebiet durchfahren wird.

Beim verkehrsgeographischen Überblick kann man sagen, daß im allgemeinen das Rhöngebirge trotz seiner geringen Be-

völkerungsdichte heute gut aufgeschlossen ist. Ein Schienenstrang in Parallele zu den Fladunger und Bischofsheimer Bahnen wäre wohl von Kissingen aus über Burkhartsroda in Richtung unserer Walddörfer nötig. Vorbildlich dagegen sind die Postautolinien über unser Gebiet netzartig ausgebreitet und bestrebt, auch die entlegensten Siedlungen einzubeziehen. Daß nicht alle Täler erschlossen werden können, liegt zum großen Teil an der Rentabilität dieses labilen Verkehrsmittels, die beispielsweise im Winter und in der Übergangsjahreszeit oder auch in niederschlagsreichen Sommermonaten bei den meisten Linien nicht erreicht werden kann. Ergänzungen könnten etwa in der Weise erfolgen, daß man das Brandtalgebiet und die Weiddörfer an die Ulsterbahn anschlösse[1]).

b) Der Fremde in der Landschaft

Eigentlich erst mit Anbruch des Maschinenzeitalters treten in der Menschheit periodisch Massenverschiebungen ein, deren Bedeutung für den geographischen Raum nicht unterschätzt werden sollte. Die aufgesuchten Landschaften kontrastieren zumeist stark mit dem Herkunftsort: Reizvolle, unberührtere Gegenden, mit vielen ästhetischen Momenten bedacht, bringen Milieu-Änderungen gegenüber volksdichten Industrie- oder Stadtgebieten. Dabei ist nicht zu verhindern, daß natürlich auch dort zeitweise Bevölkerungskonzentrationsorte höchsten Grades entstehen können, was aber gern ertragen wird, wenn der aufgesuchte Ort einzigartig in seiner Umgebung liegt und selbst durch gesundheitsfördernde und gesellschaftliche Abwechslungen zweckerfüllend wird. Von diesen Modefremden unterscheidet sich der wandernde Typ dadurch, daß dieser öfters seinen Standort wechselt und mehr in entlegeneren Gebieten sein Betätigungsfeld sucht. Man kann zwar nicht sagen, daß das Rhöngebirge in seinen fremdenverkehrs-geographischen Bedingungen und Wirkungen ein Musterbeispiel ersten Ranges wäre, da steht es schon in der Besucherzahl alpinen Gegenden oder etwa Weltbädern bedeutend nach, doch ist es immerhin zum Studium dieser Verhältnisse infolge Vorkommens der vier Fremdenverkehrs-Erscheinungen keineswegs ungeeignet:

1. Bäderverkehr,
2. Kurortbetrieb,
3. Durchgangsverkehr,
4. Hüttenbetrieb.

[1]) Eine Verbindung zwischen Kaltennordheim und Fladungen würde das Verkehrsproblem Meiningen—Fulda in gewissem Sinne lösen.

Je größer diese Arten entwickelt sind, desto hervortretender werden auch ihre kulturlandschaftlichen Einwirkungen auf den Gebirgsraum sein. Wie die bayerische Fremdenstatistik von 1926 angibt – darunter erscheint auch teilweise unser Gebiet – wird der reisende Mensch ein immer merklicheres Landschaftsobjekt. Die Fremdenverkehrsgeographie wird also in ihrer Betrachtungsweise Menschen in ihrer Gesamtheit und deren Einwirkungen auch sekundärer Art auf den Raum zu erfassen suchen, die sich zeitweise zu individueller Zweckverfolgung in Gegenden mit besonderen Anziehungspunkten und Reizen begeben.

In einer neueren Arbeit[1]) werden bei Klassifizierung des Reisezweckes wissenschaftliche Motive ausgeschieden; ich glaube, daß hier eine Trennungslinie nicht so scharf zu ziehen ist, da eben Studienreisende, die vorübergehend auch ihr Arbeitsgebiet in Landschaften mit natürlichen Reizen und Schönheiten verlegen, sich nicht versagen werden, diese physisch und psychisch auf sich einwirken zu lassen. Ich möchte daher folgende Reisemotive, die auch untereinander kombiniert werden, anführen:

1. Gesundheitliche Rücksichten,
   a) Badeaufenthalt,
   b) Kurortbesuch,
   c) Sportliche Betätigung (Wandern),
2. Zeitvertreib (rein ästhetisch),
   a) Naturgenuß,
   b) Sport (etwa Skilauf),
3. Wissenschaftliche Betätigung,
   a) Forschungsreisen oder Exkursionen,
   b) Sport (Segelflieger),
4. Religiöse Fahrten.

Lokalisiert man nun diese Motive in unserem Gebirgsraum, so tritt uns Brückenau (Bad und Stadt) als typischer Badeort entgegen. Während das Bad ganz auf den Fremden eingestellt ist, beeinflußt dieser in der Stadt immerhin merklich das Straßenbild. Der Gesamtbadeort hat heute fünf Mineralquellen, die stahl-, schwefel- und kohlensäurehaltig sind. Leider liegen exakte meteorologische Beobachtungen für diesen Badeort nicht vor, um die klimatischen Bedingungen näher analysieren zu können. Seine sommerlichen Temperaturen sind gegenüber denen von Bad

[1]) Sputz, S. 8.

Kissingen infolge höherer Tallage und waldreicherer Umgebung abgeschwächt. Vom Standpunkt der hygienischen Meteorologie ist es als günstig zu bezeichnen, wenn die Kur- und Erholungshäuser Hanglage zeigen, die erhöhte Sonneneinstrahlung und geringere tägliche Temperaturschwankungen gegenüber der Tallage bewirkt, wo nächtliche Ausstrahlungen die bodennahen Schichten empfindlich abkühlen. Ein genaues Bild über den tatsächlichen Umfang der Badefrequenz gibt erst die Zahl der Übernachtungen. Die Werte erfahren eine ungeheure Steigerung in den Saison-Monaten Mai bis September mit Maximum im Juli, unserm regenreichsten Monat, was sehr unangenehm von den Kurgästen empfunden wird. Überhaupt

Anzahl der Übernachtungen nach Monaten[1])

Jahr	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1925/26	190	120	325	165	215	235	320	4500	9300	28150	24920	11420
1924/25	250	190	335	225	250	300	350	6500	10500	30500	23500	14030

spielen in der Beurteilung der Fremdenpsychologie die einzelnen Witterungserscheinungen eine große Rolle. Der Sommer 1926

Anzahl der Übernachtungen nach Staatsangehörigkeit Sommer 1926[2])

Gesamtzahl: 78610

Deutschland: 77849

Ausland: 761

Österr.	Tschech.	Ungarn	Schweiz	Holland
28	30	14	28	14

England	Schweden	U. S. A.	Sonstige
78	5	423	141

war z. B. stark ozeanisch beeinflußt und brachte daher relativ kühle und niederschlagsreiche Perioden, die sich in dem Rückgang der Fremdenfrequenz statistisch ausdrücken. Im allgemeinen aber würde

Fremden-Anzahl

Jahr	Bad Brückenau	Bad und Stadt Brückenau
1919	3984	
1920	4463	
1921	5481	
1922	5780	
1923	5015	
1924	5900	8000 (?)
1925	6676	10550
1926	6130	9570
1927	6803	11275
1928	7310	12400

die Kurve einer graphischen Darstellung der Besucherzahl in den letzten Jahrzehnten eine erfreuliche Steigerung zeigen. Es muß hier

[1]) Zeitschr. des bayer. statist. Landesamtes, 1927, III, S. 196 ff. [2]) Desgleichen.

aber als äußerst bedauerlich bezeichnet werden, daß das Wesen der Fremdenverkehrsstatistik noch nicht von der Bevölkerung erfaßt ist, so daß es unmöglich ist, die jährliche Fremdenbesucherzahl für Kurorte, geschweige denn für unser Gesamtgebirge zu berechnen; man muß daher heute noch fremdenstatistischen Zahlen mit dem größten Mißtrauen begegnen! — Die hohe Besucherzahl wird aber nicht allein durch die Gunst der Quellen erzeugt, sondern ist auch das Produkt der Gebirgsrandlandschaftslage Brückenaus mit verhältnismäßig geringen Höhenunterschieden, die es auch den erholungsbedürftigen Fremden gestatten, kleinere Bergbesteigungen in dem waldreichen Sinntalgebiet vorzunehmen; aber auch starker Durchgangsverkehr erhöht die Zahl.

Das Grundmotiv des längeren Aufenthaltes der Fremden ist auch für die Kurorte maßgebend, von denen etwa Gersfeld, Bischofsheim und Frankenheim als bedeutendste zu nennen wären. Die Höhenlage dieser Ortschaften bürgt für reine Luft und leichte Erreichbarkeit der Hangwald- und einsamen Plateauhutenlandschaften. Im Erwandern der natürlichen Eigenarten des Gebirges liegt für den Erholungssuchenden etwas Zielstrebendes und daher Ablenkendes.

Im Durchgangsverkehr, der sich in der Regel nur auf einen oder mehrere Tage erstreckt, ist weniger das erholungssuchende Moment ausgeprägt, als der Wunsch, möglichst viel zu sehen und durch Bergbesteigungen den Eindruck der Gebirgslandschaft voll in sich aufzunehmen. In der kalten Jahreszeit, wenn fester Niederschlag die Erdoberfläche zudeckt und das Wandern behindert, wird der Schneeschuhläufer zum integrierenden Bestandteil unseres Gebirgsraumes.

Das Rhöngebirge ist erst neuerdings neben Alpen und Schwarzwald als ein ideales Skigebiet erkannt worden. Die Bevorzugung ist in den eingangs behandelten physischen Grundlagen der Landschaft zu erblicken. Die sanft modellierten basaltischen Plateaulandschaften, Hutenbedeckung und deren neuerdings vielfach erfolgte Blockbereinigung begünstigen gute Abfahrtsmöglichkeiten in die Tallandschaften.

Die wissenschaftliche Betätigung im Rhöngebirge wird von den naturwissenschaftlichen Disziplinen eifrigst betrieben und äußert sich in Exkursionen verschiedener Hochschulen. Es handelt sich aber hierbei auch meist nur um Durchgangsverkehr.

Weiterhin zu erwähnen ist die von dem Forschungsinstitut der Rhön-Rossiten-Gesellschaft betriebene Segelflugstation am Hang des Gipfels der Wasserkuppe und die damit im Zusammenhang stehende meteorologische Auswertung der motorlosen Segelflüge, die durch das Aufgleiten der Luftstromlinien, des sog. Aufwindes [1]), und durch die auch für den Skilauf als günstig erkannten Oberflächenformen ermöglicht werden. Das gemeinsame Leben und Treiben in diesen, wie auch in den anderen Unterkunftshütten zeigt lebhafte Anklänge an alpine Gepflogenheiten. Man muß aber stets bei fremdenverkehrs-geographischen Betrachtungen beachten, was hier aber leider nur angedeutet werden kann, daß die einzelnen Erscheinungen des Bäderverkehrs, Kurortbetriebes, Durchgangsverkehrs und endlich des Hüttenbetriebes stark ineinander übergreifen, ja sogar sich gegenseitig auslösen. –

Wallfahrten führen besonders aus Unterfranken viele Menschen alljährlich zum Kreuzberg.

Die räumlichen Einwirkungen des Fremdenverkehrs tragen rein kulturlandschaftlichen Charakter [2]). Dieser wird heute stark durch verschiedene Verbände und Vereinssektionen gefördert, um die Gebirge zum Allgemeingut der modern-nomadenhaften Menschheit zu machen. Wege werden angelegt, und durch Treppen müssen Steigungen überwunden werden; wo reißende Bäche den Hang stark einschneiden, sind Brücken geschlagen. An Wegkreuzungen zeigen Markierungstafeln die Richtung an, und im Bereiche der Hutenlandschaften werden Steine zur Orientierung bemalt oder, wie schon erwähnt, Stangen aufgestellt. Aussichtstürme vergrößern die natürlichen Höhen und damit den Rundblick. Doch muß leider jetzt schon die Forderung erhoben werden, alle Neuerungen der Eigenart des Gebirges nach Möglichkeit anzupassen und auf ein Minimum zu beschränken, so weit nicht wirtschaftliche Interessen im Spiele stehen, es sei denn, daß etwa für Fernleitungen gewisse Kahlschlagsbreiten im Wald benötigt, oder durch Bergwerke Basalthänge abgetragen werden.

5. Wirtschaftsgeographie des Gebirges

Es kann nur die Aufgabe dieses letzten Kapitels sein, die wirtschaftlichen Erscheinungen, wie sie sich in Land- und Forst-

[1]) Die metereologischen Grundlagen sind sehr anschaulich von W. Georgii behandelt worden: Der Segelflug und seine Kraftquellen im Luftmeer.
[2]) Sputz, S. 79.

wirtschaft, Bergbau und Industrie und schließlich im Fremdenverkehr auswirken, aus dem Gebirgsraum heraus zu erklären. Land- und Forstwirtschaft sind die Hauptwirtschaftszweige unseres

Tabelle der natürlichen Grundlagen der Wirtschaft

Bezeichnung	Fläche	prozentualer Anteil	
Ackerland	17 865 ha	25,5	
Wiesen (mit Huten)	26 362 ha	37,7	10,7 Huten 27,0 Wiesen
Wald	22 751 ha	32,5	
Sonstiges (Wege, Ödland usw.)	3019 ha	4,3	
	69 997 ha	100,0	

Gebirges, neben denen sich aber jüngst die Fremdenindustrie entwickelt hat. Bergbau und Industrie haben nur in Anlehnung an Trias- und Tertiärbildungen und an Holzvorkommen entstehen können.

a) Land- und Forstwirtschaft

α) Ackerland

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche des Gebirges beträgt über 60 % und entspricht damit der des Deutschen Reiches. Während Äcker 25,5 % und Wiesen 37,7 % des Gesamtgebietes ausmachen, lauten die Zahlen für Deutschland 44,1 % bezw. 11,8 %. Daraus erhellt, daß die Wiesenwirtschaft im Rhöngebirge große Bedeutung haben könnte, wie wir noch sehen werden.

Wichtig für die Bebauung des Bodens ist die obere Lage der festen Erdoberfläche[1]), die jeweils Produkte der geologischen Horizonte unserer Landschaft sind und Verwitterung oder Abtragung ihre Entstehung verdanken. Die Böden, soweit sie rein verwittert sind, sind für den Anbau von Kulturpflanzen wenig geeignet. So ist der mittlere Buntsandstein wegen seiner sandigen und flachgründigen Beschaffenheit nur mit fremden Beimengungen verhältnismäßig fruchtbar; häufige Tonlagen machen ihn dagegen wieder stark feuchtigkeitshaltend, was ihn zu einem nassen und infolge Wärmebindung zu einem kalten Boden stempelt[2]). In den Tallandschaften der Sinn und der Ulster sucht man durch intensive Bearbeitung des Ackerlandes die Ertragsfähigkeit des Buntsandsteines zu erhöhen, zumal auch die obere Getreideanbaugrenze des Gebirges (etwa 650 m) nicht erreicht wird, und die Inklination[3]) d. h. die Bodenflächenneigung sich günstig

[1]) Hettner, Die geogr. Bed. der menschl. Wirtschaft, S. 20. [2]) Malkmus, S. 17. [3]) Ramann, S. 28.

stellt; so stellen beide Faktoren der Bodenbenutzbarkeit kein absolutes Hindernis entgegen. Anders verhält es sich mit den Rötböden, die zwar auch unter Durchfeuchtung und daher schwerer Bearbeitung zu leiden haben, aber doch allgemein mit dem vom hangenden Muschelkalk und Basalt stammenden Gesteinsstücken und deren Verwitterungsmaterial die besten und brauchbarsten Böden der Gebirgslandschaft, beispielsweise im Osten der Langen Rhön, darstellen. Die Eignung des Kalkes für landwirtschaftlichen Anbau, die für den Osten und vor allem für das Feldatalgebiet in Frage kommt, wird mehr oder weniger stark beeinträchtigt [1]) durch dessen Flachgründigkeit, d. h. Armut an Feinerde, die noch dazu mit zahllosen Bruchstücken bedeckt ist, und durch seine Wasserdurchlässigkeit, die ihn allerdings zum warmen Boden prägt. Hinzukommt noch seine Steilhangbildung, die aber meist von Wald oder Buschwerk angesiedelt ist. Die höheren Gebirgsteile werden von der Verwitterungserde der basaltischen Lava eingenommen; obwohl diese äußerst fruchtbar ist, setzen doch die klimatischen Bedingungen dem Vordringen von Anbauflächen starke Hindernisse entgegen. Unsere klimatologischen Tabellen haben den relativ geringen Spielraum der frost- und schneefreien Monate auf der Hohen Rhön zu zeigen versucht. Trotzdem kommt die Anbaugrenze manchmal über 800 m zu liegen. Gerste, besonders aber Hafer und Kartoffeln, gegen Kälte verhältnismäßig unempfindlich, können daher nur zum Anbau verwendet werden. Ihre Aberntung verzögert sich aber gegenüber der der Tallandschaften um gut einen Monat, und daher müssen die Feldfrüchte oftmals wegen früheinsetzender Kälte notreif eingefahren werden. Es kann nicht oft genug betont werden, und wir werden noch darauf zu sprechen kommen, daß für diesen Gebirgsteil nur Wiesen- oder Waldkulturen möglich sind. Gehen wir weiter in den Bodenarten, so begegnen uns die diluvialen und alluvialen Böden, denen ortsfremde Bestandteile eigen sind. Überwiegen bei ersteren basaltische Beimengungen, dann ist wegen zu starker Durchfeuchtung ein Anbau nicht günstig; doch ist bei gleichmäßiger Durchmischung von Trias- und basaltischen Gesteinsverwitterungsprodukten der Ackerbau sehr lohnend. Endlich sind Alluvialböden mit Talauenböden zu identifizieren und wegen rezenter Bodenauffrischung durch Hochwasser für Wiesenkulturen äußerst geeignet.

[1]) Ramann, S. 83.

Sind die Bodenverhältnisse auch wichtige Grundlagen für Kulturpflanzen, so gehen doch, analog den Hochgebirgen, die sonnenexponierten Felder in höhere Lagen hinauf infolge der von der Bestrahlung abhängigen Temperaturen der obersten Bodenschichten. Die Feldanlage im Lee kann steilere Hänge benutzen, da im Luv die Abschwemmungsgefahr größer ist. Wird die Nachfrage nach Land durch Steilhänge beeinträchtigt, so hilft sich der Mensch, wie dies bei Leubach der Fall ist, durch Anlage von Terrassen, die kleine mit Buschwerk bewachsene Steilhänge von einander trennen und ein äußerst lebendiges Motiv in die Landschaft bringen. Der Anbau von Kulturpflanzen wird also im Rhöngebirge von zwei Momenten besonders eingeengt: einmal bilden die feuchten Talauen, sodann nach der Höhe zu weniger Neigungsverhältnisse als die klimatische Grenze eine unüberwindliche Sperrzone.

Bei der nun folgenden Tabelle ist bei dem Gesamtzahlenergebnis der Einfluß des Gebirges in den kleinen Weizenflächen und

Prozentualer Anteil der Hauptanbauflächen am Ackerland

	Weizen W.	Weizen S.	Roggen W.	Roggen S.	Gerste	Hafer	Kartoffel
Gesamtfläche des Gebirges	3,4	2,2	17,0	1,4	7,5	15,7	15,2
unter 600 m	3,7	2,0	**17,8**	1,2	7,5	15,4	14,8
über 600 m	0,5	4,1	8,1	4,3	**11,8**	**19,0**	**21,2**

in der Gegenüberstellung der Roggenanbauflächen und der des Hafers und der Kartoffel deutlich wahrzunehmen. Vergleicht man noch die betreffenden Anbauflächen der Ortschaften über und unter 600 m, so zeigt sich bei den Höhenorten ein großer Prozentsatz der mit Gerste und besonders Hafer und Kartoffeln bestellten Flächen. Die Werte für Roggen und Weizen sind gering; bemerkenswert aber ist, daß bei ihnen die Sommerbestellung relativ groß ist. Winterfrucht kann eben im Herbst nicht mehr in den Boden gebracht werden.

Wir bringen noch eine Statistik über das Verhältnis der Anbauflächen zum Getreideland nach dem Vorbild Engelbrechts[1]). Die Zahlen zwischen den gestrichelten Linien sind Mittelbildungen seiner Werte für die Kreis- bezw. Gerichtsbezirkseinheiten,

[1]) Engelbrecht, Die Feldfrüchte des Deutschen Reiches.

Verhältnis der Hauptanbauflächen zum Getreideland

1927	Weizen W.	Weizen S.	Roggen W.	Roggen S.	Gerste S.	Hafer	Kartoffel
Ges. Fläche	7	5	36	3	16	33	32
unter 600 m	8	4	**38**	2	16	32	31
über 600 m	1	**9**	16	**9**	**25**	**40**	**44**
1913 nach Engelbrecht	10	3	33	2	20	29	24
1927							
Nord- und Ost-Landschaft . . .	**13**	2	32	1	**21**	31	35
West- und Süd-Landschaft . . .	2	7	**43**	5	10	**33**	28
Hochlandschaften	1	**9**	16	**9**	**25**	**40**	**44**

die seinen Berechnungen zugrunde liegen. Die Verwaltungseinheit mag in ebenem Gelände oder auf Hochflächen und ausgedehnteren Plateaugebirgen ihre Berechtigung haben, und wirklich bringen hier die Karten[1]) überzeugende Tatsachen. Im Schwarzwald hat z. B. ein badischer Amtsbezirk Anteil an der oberrheinischen Tiefebene und an den Gebirgshochflächen, zwei ganz verschiedenen Landschaften mit verschieden landwirtschaftlichen Verhältnissen. Ähnlich steht's mit dem Rhöngebirge. Die östlichen bayerischen Bezirke reichen bis weit nach Franken hinein. Bei unebenem Gelände müssen unbedingt die Gemarkungen der Höhensiedlungen eigens berechnet werden — damit die Mittelgebirge besser hervortreten können — falls die Verwaltungseinheit zu viel Vorlandgebiet umfaßt. Bekanntlich haben aber nun die Gemarkungen vieler Talsiedlungen Anteil an den Hochflächen und verwirren so scheinbar das Bild. Es handelt sich ja hier nur um Übersichtskarten kleineren Maßstabes; an Hand der statistischen Anbauwerte der höher gelegenen Siedlungen — man muß natürlich mit den geographischen Gegebenheiten des Gebirges etwas vertraut sein, um in der Statistik den Trennungsstrich zweckmäßig ansetzen zu können — läßt sich dann leicht eine Linie konstruieren, die auch die höheren Gemarkungsteile der Talsiedlungen umfassen muß und nach oben und unten wirklich getreue Anbauverhältnisse zeitigen würde.

[1]) Engelbrecht, Die Feldfrüchte des Deutschen Reiches.

Doch wieder zurück zu der Statistik. Die drei ersten Spalten bringen die vorige Tabelle etwas klarer zum Ausdruck. Interessant ist auch die Gegenüberstellung der Muschelkalk- und der Buntsandsteinlandschaften. In dem bodenwärmeren Gebiet nimmt W.-Weizen einen erstaunlich hohen Prozentsatz ein; Gersten-vorkommen gemahnt an fränkische Verhältnisse, ohne aber Roggen oder Hafer zu erreichen. Im Buntsandstein vermag sich S.-Weizen etwas Geltung zu verschaffen; die Roggenflächen werden von Gerste und Hafer zusammen nicht erreicht. Kartoffeln sind in allen drei Landschaften wohl stärker vertreten als vor dem Kriege.

Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß mit zunehmender Gebirgshöhe die Erträge an Körnern und Stroh immer geringer werden, weil für die verkürzte Vegetationsperiode kein Ersatz vorhanden ist. Die Produkte bleiben zumeist im Gebirge, wie ja überhaupt Gebirge immer etwas autarken Charakter zeigen.

Der Obstbau ist im Landschaftsbild insofern auffallend, als die meisten Straßen zu beiden Seiten von Obstbäumen verschiedenster Art eingefaßt sind, oder die Gärten der bäuerlichen Gehöfte kleine Anpflanzungen zeigen. Von intensiver Betreibung, die sich etwa in Anlagen von Obstplantagen an besonders gut exponierten Südhängen ausdrücken könnte, kann leider keine Rede sein. Äpfel, Birnen, Zwetschgen, auch Kirschen, werden zu eigenem Gebrauch geerntet oder auch auf Märkten feilgehalten.

β) Wiesenwirtschaft

Die ungeheure Ausdehnung der Wiesen rechtfertigt wohl zwar die Überschrift dieses Unterkapitels: Wiesenwirtschaft, doch besteht sie leider nicht als selbständiger Wirtschaftszweig, sondern nur in enger Verbindung mit dem Ackerbau. Der Wiesenanteil am Gebirge beläuft sich auf 37,7 %, wovon etwa 1/3 oder 10,7 % der Gesamtfläche auf Huten entfallen, das sind Weiden, die in der Literatur auch »einschürige Wiesen« genannt werden. Rösser[1]) gibt diese Huten auf 110 qkm = 1/10 der bayerischen Alpenflächen (?) an, welche Zahl m. E. wohl zu hoch gegriffen ist[2]). Die geographische Verbreitung der Wiesen erstreckt sich auf die Täler, wo man sie als Talauenwiesen bezeichnen kann. Die Trias ist im allgemeinen kein günstiger Grasboden, dagegen bilden die basaltischen Schuttböden wegen ihrer starken

[1]) Rösser, S. 61. [2]) Nach unseren vorsichtigen Berechnungen allerhöchstens 75 qkm.

Durchfeuchtung die typischen Hangparklandschaften mit saftigen Wiesen und begrenzenden Erlenreihen. Auf den Höhen tragen die Basaltdecken, insbesondere der Langen- und Wasserkuppenrhön, die schon öfters erwähnten weiten Hutenflächen; bei der Kreuzbergrhön erscheinen sie mehr als Rückenflächenbedeckung, während sie am Dammersfeld südliche Hang- aber auch Terrassenlage haben.

Die Viehzucht im Rhöngebirge ist immerhin von einiger Wichtigkeit, wenn auch die Pferdehaltung infolge Überwiegens mittel- und kleinbäuerlicher Gehöfte sich auf ein Mindestmaß beschränkt. Die Rindviehzucht gestaltet sich wegen der guten Weideverhältnisse einträglicher und ist im Aufblühen begriffen. Der Kleinbauer fährt nur mit Anspannkühen aufs Feld, vier Stück vor einem Wagen ist bei den geneigten und ausgedehnten Gemarkungsverhältnissen keine Seltenheit. Dem ansehnlichen Gemarkungsanteil an den Hutenflächen muß auch eine prozentual größere Rindviehhaltung im Vergleich zu den Dörfern entsprechen, deren Flur über den Gebirgshang nicht hinausgeht. Die wirtschaftliche Ausnutzung der Huten wird so gehandhabt, daß diese einmal im Jahr, meist nach dem regenreichen Juli, abgemäht werden und dann bis in den Spätherbst hinein dem Viehauftrieb zur Verfügung stehen; nachts bleibt kein Stück Vieh auf der Weide.

Milch und Butter bilden daher wichtige Einnahmequellen für die Gebirgsbewohner. Schweinezucht wird in allen Anwesen betrieben. Diese lohnt sich besser für den kleinen Grundbesitzer als die Rindviehzucht, weil die Anschaffungskosten geringer sind, der Umsatz des angelegten Kapitals sich rascher vollzieht und das Schwein mit geringeren Wirtschaftsräumen auskommt[1]).

Das übrige Viehzeug ist ein nicht so wichtiges landschaftliches Moment, um hier erwähnt werden zu müssen. Erfreulich ist die Sorgfalt, die vielerorts der Bienenzucht gewidmet wird.

Es müssen hier nun noch einige Ausführungen grundsätzlicher Art zur Frage der wirtschaftlichen Hutenausnutzung gemacht werden, die schon oft zu ministeriellen Besuchen des Reiches, wie auch der betreffenden Länder Preußen, Bayern und Thüringen, geführt haben. Es ist zweifellos eine kulturelle Großtat und von starkem geographischen Interesse, daß jetzt neuerdings wieder mit großer Energie ein typischer landschaftlicher Faktor der

[1]) Lietze, S. 67/68.

Blockschuttweidehänge entfernt wird: das sind die Basaltblöcke, die von der Hutenbereinigung ergriffen werden. Neuerdings ist es der Staat Thüringen, der wirklich Vorbildliches geleistet hat; stark mit Blöcken verschiedener Dimensionen bestreute Huten gleichen jetzt sauberen Wiesenanlagen, auf deren durch Kunstdüngung unterstützte Erträge man gespannt sein darf. Der Staat hat auch große Mittel für diese Zwecke ausgeworfen. Die Blöcke werden, wenn sie nicht sofort für Straßenbeschotterung verwertet werden können, mauerartig aufgehäuft, um dann später für derartige Zwecke verwendet werden zu können. Der preußische Hutenanteil ist schon früher bereinigt worden und wird heute wieder durch Düngungsversuche am Obernhausener Paß auf seine Nutzbarkeit hin geprüft. Nach mündlichen Angaben, die mir von behördlicher Seite aus gemacht wurden, waren die Ergebnisse überraschend gut. Der bayerische Staat, der wohl das größte Interesse an der Hutenbereinigung hätte, ist leider heute nicht in der Lage, für seine Randgebiete die Summen auszuwerfen, die Thüringen flüssig gemacht hat. Man steht hier vielleicht auf dem ganz richtigen Standpunkt, das Gebiet erst einmal durch Wegebauten zu erschließen — was neuerdings auch schon für die Lange- und Kreuzbergrhön geschehen ist — und der Bevölkerung so ihre höheren Gemarkungsteile besser zugänglich zu machen. Jedoch bleibt die bessere wirtschaftliche Ausnutzung der Huten noch eine Problemstellung. Interessant ist die mit staatlicher Unterstützung erfolgte Einrichtung eines Mustergutes mit Viehwirtschaft am Auersberg im Sinntalgebiet. Es liegt überhaupt der Gedanke nahe, die Hutenlandschaften, von den zu weit entfernten und zu tief liegenden[1]) zugehörigen Ortschaften abzutrennen, weil sie nur extensiv[2]) bewirtschaftet werden können, und in eine regelrechte Almenwirtschaft überzuführen, wie sie zwar traditionell nicht auf die Bevölkerung überkommen ist, aber immerhin doch in wirtschaftsgeschichtlicher Beziehung begründet ist. Dies sind natürlich heute noch Zukunftspläne, und werden es auch bleiben, solange nicht die betreffenden Staaten selbst den ungünstigen Gemarkungsverhältnissen ein Ende bereiten, was begreiflicherweise auf starken Widerstand der beteiligten Gemeinden stoßen wird. Er richtet sich gleich-

[1]) Vgl. Ortschafts- und Gemarkungshöhenlageprofil und die Tabellen über die Gemarkungsverhältnisse, S. 46 ff. [2]) Die Erträge sind etwa auf 1/5 der Talwiesen anzusetzen.

falls gegen eine Wiederaufforstung, wie sie mit Recht von der Forstverwaltung entgegen der heutigen Hutenbewirtschaftung vertreten wird. Recht schöne Fichtenkomplexe, die nach der Methode der Schutzstreifen angelegt sind, zeigen einen Ansatz dazu. Wind und Schneebruch richtet natürlich an den jeweiligen Luvseiten große Schäden an, die aber nach innen zu sofort aufhören, also keinen Grund für die Unmöglichkeit einer Wiederaufforstung bilden. Der Thüringer Wald hat in gleicher Weise trotz seiner geschlossenen Waldmassen unter Rauhfrost usw. zu leiden, so daß durchaus nicht einzusehen ist, daß für das Rhöngebirge angebliche klimatische Sonderheiten entgegenstehen sollen, die nur durch die hohen, freien Ebenheiten den Eindruck solcher erwecken.

Als Ergebnis dieser Ausführungen darf ich zusammenfassend sagen, daß die bessere wirtschaftliche Ausnutzung von Hutenflächen lediglich nur eine Frage der Zeit ist; wünschenswert wäre, daß hinsichtlich der hochplateauräumlichen Verhältnisse verschiedene Gehöfte mit Weidegebieten durch Wald-Schutzstreifen aufgeteilt und auch geschützt würden.

Eine Übersicht der landwirtschaftlichen Betriebe zeigt erst für die einzelnen Staatsanteile, daß die Verhältnisse im Thüringischen

Prozentualer Anteil der landwirtschaftlichen Betriebe in den einzelnen Größenklassen

Gebiet	2 ha Parzellen-	2–5 ha Klein-	5–20 ha mittelbäuerl.-	über 20 ha Großgrund-Besitz
Thüring. Anteil . .	40.7	33.4	24.5	1.4
Preuß. Anteil . . .	17.6	39.0	41.8	1.6
Bayer. Anteil . . .	17.6	36.0	44.4	2.0
Ges. Rhöngebirge .	24.7	36.1	37.5	1.7

denen der übrigen Staaten entgegengesetzt sind. Größte Anzahl der Parzellenbetriebe und ziemlich hoher Prozentsatz des kleinbäuerlichen Besitzes lassen auf Nebenerwerb der Bevölkerung schließen. In den preußischen und bayerischen Gebirgsanteilen steigern sich die Besitzverhältnisse zum mittelbäuerlichen Anwesen, was dann auch für das Gesamtgebirge den Ausschlag gibt. In den hohen prozentualen Werten des Parzellen- und vor allem des kleinbäuerlichen Besitzes prägt sich deutlich die Notwendigkeit eines Nebenerwerbes aus. In der Betriebsweise geht man auch allmählich zu moderner Bewirtschaftung über, was sich beispielsweise in ausgiebiger Entwässerung der Wiesen ausdrückt. Werden auch modern

landwirtschaftliche Maschinen benutzt, so ist doch der Motorpflug wegen allzu hoher Anschaffungskosten und auch wegen Geländeschwierigkeiten im Feldhanglandschaftsbild noch nicht zu sehen.

γ) Der Wald

Der Wald wird gern als Wahrzeichen des deutschen Landschaftsbildes hervorgehoben. Im Rhöngebirge aber treten noch Feld und Wiesen hinzu; denn nur diese Dreiheit ist typisch für den Gesamtgebirgseindruck. Fast 1/3 bedeckt der Wald mit seiner Fläche, erreicht aber nicht die Flächenwerte der Wiesen[1]). Die Waldartverteilung ist im preußischen Rhöngebirgsanteil wohl infolge der Nadelwaldaufforstungen am ausgeglichensten, weil diese dort energischer betrieben wurden[2]) als jenseits im Fränkischen. Im thüringischen Gebirge ist die Spanne noch am größten, wo der Rhönwald mit seinen herrlichen Buchenansätzen noch an frühere Verhältnisse erinnern mag. Der Rhönliteratur zufolge soll ehedem das ganze Gebirge mit Buchenwald bestanden gewesen

Waldartverteilung

Gebiet	Laubwald	Nadelwald
Preußischer Anteil . .	54 %	46 %
Bayerischer Anteil . .	61 %	39 %
Thüringischer Anteil .	73 %	27 %
Gesamtes Rhöngebirge	61 %	39 %

sein. Es ist auch nicht einzusehen, warum Waldbestand nicht vorhanden gewesen sein sollte, kann man doch den menschlichen Einfluß auf die Umgestaltung der natürlichen Verhältnisse nicht hoch genug einschätzen. Selbst die Moore waren nicht baumlos, wie aus den zusammengepreßten Torfschichten zu ersehen ist. Es ist daher verständlich, wenn die Aufforstungsbestrebungen ziemlich groß sind, und eine geregelte Waldwirtschaft der extensiven Hutennutzung vorgezogen wird.

b) Die industrielle Bodenausnutzung

α) Bergbau und Industrie

In einem triassisch-tertiären Gebirge kann von erheblichen Bodenschätzen kaum die Rede sein, nur Kohle, die ja an verschiedene erdgeschichtliche Perioden, so auch an die tertiäre

[1]) Banse, Buch der Länder, S. 180. [2]) Dietrich, a. a. O., S. 22.

gebunden ist[1]), wurde bis vor kurzem in Flözen am Gebirgshang bei Kaltennordheim, Bischofsheim und Wüstensachsen gefördert. Zum Vergleich mögen die Verhältnisse von 1921[2]) aufgeführt

Bezirk	Zahl der Betriebe	mittlere Belegschaft	geförderte Kohlenmenge in t
Meuselwitz-Rositz	20	8.631	5.271.224
Rhön (Thür.)	1	22	641

werden, die zeigen, welch unbedeutende Braunkohlenförderung bei Kaltennordheim – die übrigen sind ähnlich anzusetzen – stattfand; unvollkommene Abbautechnik und schwierige Transportverhältnisse[3]) konnten die Preise nicht konkurrenzfähig halten und führten zur Stillegung der Braunkohlenbergwerke, deren verlassene Betriebsgebäude und Schutthalden einen trostlosen Eindruck machen.

Ebenfalls wird Schwerspat am großen Auersberg bergmännisch gewonnen; eine Seilschwebebahn vermittelt den Abtransport zur Eisenbahnstrecke Brückenau-Wildflecken.

Erfolgreicher und für das Erwerbsleben der Bevölkerung von einiger Wichtigkeit ist die Verwertung des Buntsandsteins und Muschelkalks. Im kleinen, ohne direkte industrielle Betriebe, wird der Buntsandstein meist in Steinbrüchen zur Verwendung als Baustein gewonnen; das gleiche gilt vom Muschelkalk, der besonders hart ist und deshalb auch zur Straßenbeschotterung verwendet wird; Kalkbrennereien aber sind heute nur noch vereinzelt vorhanden. An die tonigen Lagen im Buntsandstein lehnen sich Ziegeleibetriebe an, die aber eigentlich in dem oft wiederkehrenden Namen Ziegelhütte mehr auf eine wirtschaftsgeschichtliche Bedeutung hinweisen. Bei Erbenhausen und Gersfeld stehen Dampfziegeleien in der Landschaft; ob sie in Betrieb sind, entzieht sich meiner Kenntnis. Ebenso sind die Töpfereibetriebe von Oberbach an Tonvorkommen gebunden.

Von größerer wirtschaftsgeographischer Bedeutung und volkswirtschaftlicher Tragweite sind die Basaltbergwerke von Seiferts, Roth, Bischofsheim und Oberriedenberg. Man hat sie bisher in die Steinbruchbetriebe eingereiht, aber bei der stark moderni-

[1]) Hettner, Die geogr. Bed. der menschl. Wirtschaft, S. 19. [2]) Burchard, S. 34. [3]) Das Florieren der Habichtswald-Braunkohlenbergwerke ist der Nähe der Großstadt Kassel zu verdanken; die Braunkohle wird vermittels einer elektrischen Bergbahn den Betrieben zugeführt.

sierten, maschinellen Betriebsweise wäre eine genauere Betriebsbestimmung des bergmännisch betriebenen Tagebaues angebracht. Die Werke sind eingestellt auf Gewinnung (durch Bohrungen und Sprengungen) und sofortige Verarbeitung der Basaltmassen zu Schotter für Eisenbahn- und Straßenunterbau; ferner werden verschiedene Grussorten für Betonbauten und die moderne Teerstraßenbauweise hergestellt. Der Absatz erstreckt sich über große Teile Deutschlands. Bei einer durchschnittlichen Belegschaft von 80—150 Mann sind die Folgen für die relativ arme Bevölkerung nicht abzusehen, wenn durch Krisen oder Witterungsungunst die Förderung zeitweise stillgelegt werden muß. Dem Bischofsheimer Basaltwerk ist noch eine Kunststeinfabrik angegliedert, die aus den Steinabfällen Zementrohre, Bürgersteigplatten und gegenüber den Ziegeln sich billiger stellendes Baumaterial herstellt. In Hilders befindet sich ein ähnlicher Betrieb [1]). Daß aber der Absatz der basaltischen Schotter und der verschiedenen Grussorten gut sein muß, beweist die jetzt in Angriff genommene neue Anlage eines Basaltwerkes in der Nähe von Gersfeld. Außerdem bestehen noch an verschiedenen Orten regelrechte Basaltsteinbrüche mit Steinklopfbetrieb.

Von den auf den Hochflächen vorhandenen Torfmooren wird nur das Rote Moor abgetragen und als Moorerde nach Brückenau oder anderen Bädern verfrachtet.

Die Verarbeitung der landwirtschaftlichen Rohprodukte geschieht in den vielen Talmühlen, die dem Rhöngebirge auf Grund der natürlichen Kraftquellen eigen sind, aber leider in Gestalt des fließenden Wassers zur Erzeugung der weißen Kohle nicht ausreichen. Einmal ist die Wassermenge bei zwar günstigen Gefällsverhältnissen am Hang nicht genügend, und dann sind im Mittellauf keine natürlichen Talstufen vorhanden, die zur Anlage von Kraftwerken führen könnten. Heute wird lediglich die Kraftquelle des Windes durch verschiedene Arten von Windmotoren abgefangen, um ihre Energie in elektrischen Lichtstrom zu verwandeln oder diese für kleinindustrielle Betriebe zu verwerten.

Die guten Bedingungen für Gerstenanbau haben das Ansetzen von verschiedenen Brauereien zur Folge gehabt, die sich über das ganze Gebiet verteilen. Der früher weit verbreitete Flachsanbau mit seiner bekannten Leinenindustrie hat sich in einer Flachsbrecherei

[1]) Abel, S. 45.

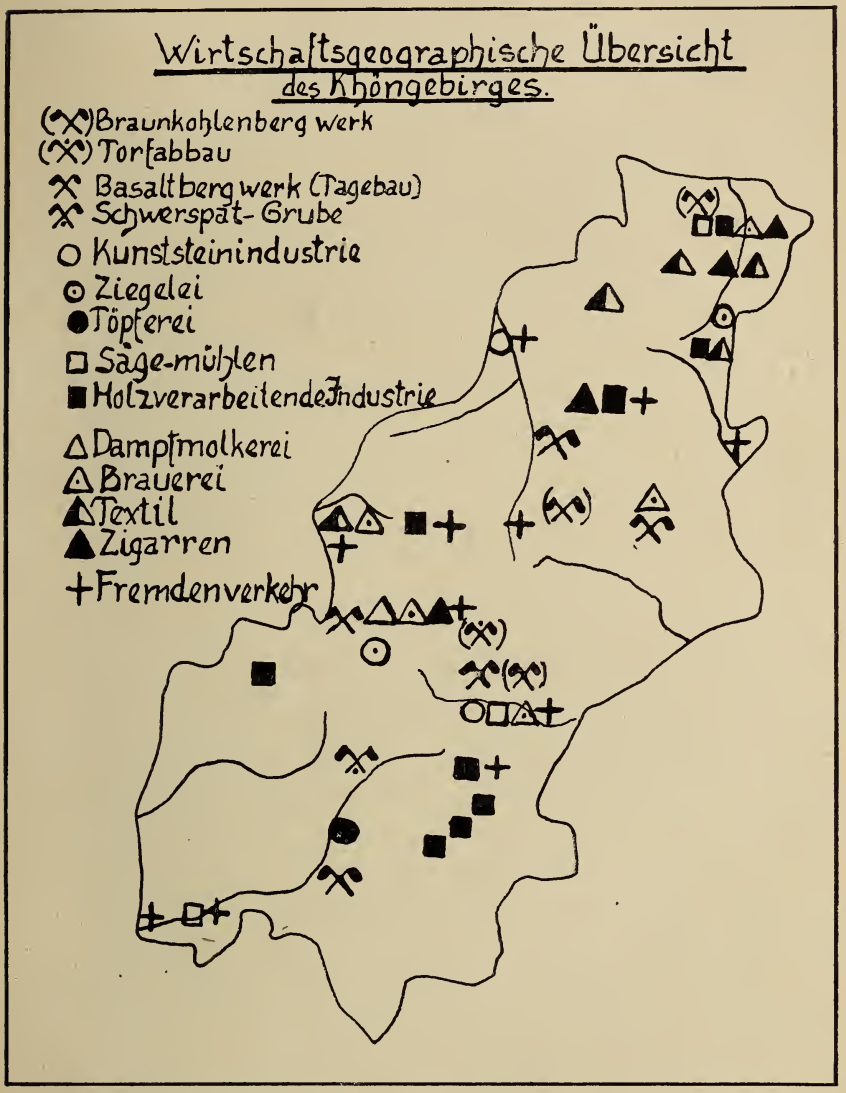
in Römershag erhalten, aber auch, wie wir noch sehen werden, in hausindustriellen Betrieben verschiedenster Ortschaften. Für die Verarbeitung der Milchprodukte dürfte die Molkereibenutzung, die neuerdings auch hier Eingang gefunden hat, noch viel mehr obligatorisch werden, um die minderwertige Landbutter aus dem Handel zu bringen.

An den Holzreichtum, besonders der südlichen und auch nördlichen Gebiete, schließen sich verschiedene verarbeitende Betriebe an, so z. B. in Brückenau, Bischofsheim und Kaltennordheim Sägemühlen, die ihre Halbfabrikate wieder an Schreinereien usw. weiterleiten. Ebenso ist auf diese Grundlage der natürlichen Bedingungen des Landes neuerdings in Langenleiten, eines der drei Walddörfer, eine größere Holzwerkstatt gestellt, die schon ca. 20 Bewohner dieses Dorfes beschäftigt. Zweck dieses Betriebes, der für die ganze Gegend als Musterbeispiel angesehen werden kann, ist durch Herstellung von leicht abzusetzenden Holzgegenständen, wie Holzschuhe, Rechen, Spielsachen usw. die für dauernd oder auch nur saisonweise auswandernde Bevölkerung an den Raum zu binden, was eben bei einer Bevölkerungsvermehrung die Landwirtschaft allein nicht vermag. Zigarrenfabriken in Kaltensundheim, Gersfeld und Frankenheim sind besonders in dem stark übervölkerten Höhenort wichtige Erwerbsquellen, wo die Leute wegen nur kleinen Landbesitzes gezwungen sind, zeitweise anderweitig (Frankfurter Gegend, Westfalen usw.) ihr Brot zu verdienen; hier werden durch die Zigarrenfabrik bis zu 80 Personen beschäftigt.

β) Hausindustrie

Die Hausindustrie ist ganz besonders von dem, was der Raum ihr liefert, abhängig; denn Rohstoffbeschaffung von weit her lohnt nicht wegen zu hoher Spesen. Ihre Entstehungsursachen sind von Gau[1]) recht gut gekennzeichnet worden, aber die primäre Grundlage muß doch in dem zu kleinen, hochgelegenen Gemarkungsraum gesucht werden, der wohl anfänglich seine Bevölkerungszahl rein landwirtschaftlich zu ernähren vermocht hat, aber bei deren Vermehrung nicht ausreichte, weil die Erträge die gleichen bleiben. Da sieht sich der Mensch in seinem Lebensraum nach anderen Erwerbsquellen um und findet solche in dem Holz seiner Waldungen; selbstverständlich unterstützt ihn hierbei ein

[1]) Gau, S. 178.



Plus an Zeit in der kalten Jahreszeit und eine nicht zu übersehende Geschicklichkeit für Handarbeit. Wer sich noch der Vorkriegszeit erinnert, als der Rhöngebirgs-Hausierer in den nicht allzuweit vom Standort entfernt liegenden Städten eine bekannte Erscheinung war, wird ihn hier heute nur noch selten antreffen. Denkt man an die großartige Entwicklung des Maschinenzeitalters, so ist es verständlich, wenn das Betätigungsfeld der

Hausindustrie – man kann sagen leider; denn ihre Erzeugnisse waren und sind heute noch dauerhaft – auf gewissen Gebieten stark eingeengt worden ist, weil die Fabriken in dieser Beziehung mit billigerer, aber schlechterer Ware den Markt beherrschen. Der Schwerpunkt der heutigen Hausindustrie liegt in Dalherda, Sandberg und in dem unser Gebiet betreffenden Eisenacher Oberland, wo sich diese Verhältnisse deutlich im Ortsbild ausprägen.

Das Rohmaterial, das dem größten Teil dieser Industrie zur Verarbeitung dient, ist, wie schon erwähnt, das leicht zu beschaffende und zu verwertende Holz. Dies wird heute in feiner und grober Weise verarbeitet. Die feinere Art des Schnitzens wird in der Bischofsheimer und Kaltennordheimer[1]) Schnitzschule gelehrt und führt zur Anfertigung von kleinen netten Andenken und Gebrauchsgegenständen, die stets ihre Abnehmer finden werden. Peitschenstockschnitzereien finden sich in Melpers und Frankenheim. Gröbere Hausmachergegenstände haben in Dalherda, Sandberg und auch Waldberg ihren Niederschlag in Holzschuhen, Küchengeräten aller Art, Spielsachen und auch Wetterbrettern zu Hausbekleidungen der höher gelegenen Ortschaften.

Die Webereien, die früher auf dem Flachsreichtum des Gebirges und seines Vorlandes beruhten, sind heute nur noch in sehr beschränktem Umfange vorhanden, da sie die Halbfabrikate größtenteils von auswärts beziehen müssen. Auch hier ist die maschinelle Betriebseinrichtung Sieger geblieben und hat die Textilhausindustrie des Rhöngebirges stark zurückgedrängt. Ihr Vorkommen beschränkt sich heute hauptsächlich auf das Felda- und Weidtalgebiet.

Die hausindustrielle Betriebsweise ist in ein System nicht recht einzugliedern, doch ist immerhin das des Verlages verschiedentlich ausgeprägt. Im allgemeinen aber schlägt der Gebirgsbewohner

Übersicht zur wirtschaftsgeographischen Karte

Ort	Industrielle Vorkommen
Bischofsheim	Basaltwerk, Kunststeinfabrik, Sägerei, Brauerei, Fremdenindustrie.
Brückenau	Sägemühlen, Fremdenindustrie.
Dalherda	Holzverarbeitung.
Erbenhausen	Ziegelei.
Fladungen	Fremdenindustrie.
Frankenheim	Holzverarbeitung, Zigarrenfabrik, Fremdenindustrie.

[1]) 1929 aufgehoben.

Ort	Industrielle Vorkommen
Gersfeld	Basaltwerk, Ziegelei, Molkerei, Brauerei, Zigarrenfabrik, Fremdenindustrie.
Hilders	Zementfabrik, Fremdenindustrie.
Kaltennordheim	Brauerei, Sägerei, Holzverarbeitung, Zigarrenfabrik.
Kaltensundheim	Weberei, Zigarrenfabrik.
Kaltenwestheim	Weberei.
Kreuzberg	Holzverarbeitung, Fremdenindustrie.
Langenleiten	Holzverarbeitung.
Melpers	Weberei, Holzverarbeitung.
Oberbach	Töpferei.
Oberriedenberg	Basaltwerk.
Oberweid	Weberei.
Poppenhausen	Weberei, Brauerei, Fremdenindustrie.
Rotes Meer	Moorerde (Torf)
Roth	Basaltwerk, Brauerei.
Sandberg	Holzverarbeitung.
Seiferts	Basaltwerk.
Waldberg	Holzverarbeitung.
Wasserkuppe	Holzverarbeitung, Fremdenindustrie.
Wildflecken	Schwerspatgewinnung.
Wüstensachsen	Fremdenindustrie.

seine Waren selbständig los oder geht damit als Hausierer in die Umgebung des Gebirges, um sie dort zu verkaufen. –

Überblickt man zusammenfassend unter Benutzung der wirtschafts-geographischen Karte und der Übersichtstabelle die Verteilung der eigentlichen Industriearten, so sind sie nur punktweise über das Gebirge verteilt, höchstens in größeren Ortschaften mit günstigen Lageverhältnissen zu schwachen Konzentrationen führend. Textilindustrie ist nur im Norden vorhanden, während Sägemühlen und holzverarbeitende Industrien sich um die nördlichen und südlichen Waldgebiete scharen.

γ) Fremdenindustrie

Den großen Nutzen, den ein Land aus seinem Fremdenverkehr ziehen kann, sieht man heute beispielsweise in dem wirtschaftsarmen Tirol, das in Ermangelung von Bodenschätzen und Anbauflächen mit seinen reizvollen Hochgebirgslandschaften eine blühende Fremdenindustrie aufrecht erhält. Wenn sich auch statistisch nicht ganz festlegen läßt, was durch den Fremden direkt und indirekt ins Land hineingetragen wird, so kann man doch aus verschiedenen Erscheinungen schließen, daß tatsächlich die Wirtschaftskraft des betreffenden Gebietes gehoben wird.

Brückenau mit seinen ca. 10000 Badegästen erhebt eine bestimmte Kurtaxe für jeden über 5 Tage verweilenden Fremden. Hotels, Gast- und Pensionshäuser sind ganz darauf eingestellt, Privatleute vermieten Zimmer usw. und die Geschäftsleute verdienen direkt oder durch Belieferung der Hotels und Privathäuser indirekt an dem Fremden. Rösser[1]) hat für Bad Brückenau nachgewiesen, daß allein 380 Angestellte rein für den Fremdenverkehr verwendet werden. Wie in den Alpen in geradezu vorbildlicher Weise der Deutsche und Österreichische Alpenverein dem Fremdenverkehr die Wege bahnt, so ist es in unserem Gebirge der Rhönklub mit seinen vielen Sektionen, der durch Werbetätigkeit, Anlage von Weg und Steg, Errichtung von Unterkunftshütten, von Denkstätten und Quelleinfassungen (Fuldaquelle) die Anziehungskraft des Gebirges so erhöht hat, daß zu bestimmter Zeit der Landschaftsraum eine wirkliche Anfüllung von Leuten aus näherer und weiterer Umgebung zeitigt. Ein recht unerfreuliches Zeichen, aber materiell wohl begründet, sind die jetzt in allen Fremdenverkehrsgebieten aufgestellten Verkaufshütten, die gerade an besonders schönen Landschaftsstellen das Natürliche rauben und den Fremden viel mehr fernhalten als der Wirtschaftlichkeit dienen. Diese Widersprüche aber sind in den heutigen Zeitverhältnissen begründet und müssen als solche gewertet werden. Die Belebung und Aufrechterhaltung des schon als vorbildlich erwähnten Kraftlinienverkehrs durch den Fremden läßt sich aus Statistiken ersehen, die mir freundlichst von der Oberpostdirektion Kassel und Würzburg zur Verfügung gestellt worden sind. Höchste Fremdenfrequenz, größte Anzahl der zurückgelegten Kilometer und damit auch verbundene Höchsteinnahmen ergaben sich aus den Ziffern des Juli und August und beweisen die im Rhöngebirge periodisch hervorgerufene Bevölkerungsbewegung.

Die Segelfluganlagen auf der Wasserkuppe geben einmal als Gegenstand des Fremdenverkehrs den Gebirgsbewohnern großen Verdienst, und zum anderen, mit ihren Gebäuden, Zelten und Flugfahrzeugen mit dem Landschaftsbild verwachsen, wirken sie für viele als Anziehungspunkt. Besonders aber im Spätsommer drückt sich die Wirtschaftlichkeit dieses Unternehmens der Rhön-Rossitengesellschaft in allen mir zur Verfügung stehenden Zahlen aus.

[1]) Rösser, S. 82.

Ein wirtschafts-geographisches Profil durch unsere drei Landschaftsräume gelegt, zeigt in den sanften Talgebieten Randstädte mit nur gering sich findenden Industriefaktoren und Gewerbefleiß, und Haufendörfer relativ frei vom »Zwang der Geomorphologie«[1]) mit rein landwirtschaftlicher Betätigung. Am Gebirgshang aber und auf den ausstreichenden, alten Rumpfflächen liegen verlassene Braunkohlengruben, sowie Basaltwerke, die ein gut Stück vom wirtschaftlichen Rückgrat des Rhöngebirges bilden, sodann ansehnliche Wälder, von der Rodungszeit verschont, die die Unterlage für die vielfach in unseren Straßendörfern sitzende, holzverarbeitende Hausindustrie geben; doch alles ist mehr oder weniger landwirtschaftlich verwoben. Schließlich dringt in die siedlungsleeren und heute noch fast unberührten Hutenplateauhochlandschaften die Fremdenindustrie als Kulturträger ein und bindet auch das letzte Profilstück des Rhöngebirges wirtschaftlich inniger als bisher an seine übrigen Gebirgslandschaftsräume.

---

[1]) Maull, Zur Geogr. der Kulturlandschaft, S. 24.

Literaturverzeichnis

I. Schriften und Bücher

(* Glaziale Literatur)

1. Abel A., Heimatbuch des Kreises Gersfeld. Eisenach 1924.
2. Alt E., Frostgrenzen und Frosthäufigkeit in Süddeutschland. München 1912.
3. Alt E. und Weickmann L., Klimatologie von Süddeutschland.
   I. Gewitter und Hagel. München 1906.
   II. Temperaturmittel von Süddeutschland. München 1913.
4. Ambrosius P., Der Volkersberg und sein Kloster. Würzburg 1926.
5. Arndt P., Die Heimarbeit im Rheinisch-Mainischen Wirtschaftsgebiet (Monographien). Jena 1909 und 1911.
6. Banse E., Lexikon der Geographie, II. Band. Braunschweig-Hamburg 1920.
7. — Buch der Länder (Landschaft und Seele der Erde). Abendland. Berlin 1929.
8. Bavaria, Landes- und Volkskunde des Königreichs Bayern, IV, 1. München 1886.
9. Behrmann W., Begleitworte zu den 40 Blättern der Karte des Deutschen Reiches. 1 : 100 000. Z. G. E. 1911.
10. Beobachtungen der meteorologischen Stationen Bayerns. München.

*11. Brückner E., Die sogenannten Glazialerscheinungen in der Rhön. Z. für Gletscherkunde VIII, S. 132 ff.

*12. Bücking H., Geologischer Führer durch die Rhön. Berlin 1916.

13. — Geologie der Rhön (Festschr. d. Verb. d. Tour.-Ver.) Fulda 1908.
14. — Über vor- und nachbasaltische Dislokationen und die vorbasaltische Landoberfläche in der Rhön. Z. d. dt. geol. Ges. 1912.

*15. — Die sogenannten Glazialerscheinungen in der Rhön. Pet. Mitt. 1912, II S. 82 ff.

16. — Über Phonolithe der Rhön und ihre Beziehungen zu den basaltischen Gesteinen. Sitz.-Ber. d. k. Pr. Akad. d. Wiss. 1907.
17. Burchard A., Die wirtschaftsgeographische Stellung des Thüringer Landes in seiner mitteldeutschen Umgebung. (v. Drygalski-Festschrift.) München und Berlin 1925.
18. Closterhalfen, Die kartographische Darstellung der Volksdichte. Pet. Mitt. 1912, S. 257.
19. Creutzburg N., Die Entwicklung des nordwestlichen Thüringer Waldes zur Kulturlandschaft. (v. Drygalski-Festschrift.) München und Berlin 1925.
20. Deschauer, Beiträge zur Klimatologie Fuldas und seiner Nachbarstationen. Diss. Münster 1898.
21. Deutscher Witterungsbericht. Berlin (bearb. v. Prß. Met. Inst.).

*22. Dietrich B., Die Rhön. Eine Morphologie des Gebirges. 92. Jb. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Breslau 1914.

23. Dietrich B., Zur Landeskunde der Rhön. Ebenda, 96. Jb. Breslau 1918.
*24. Dietrich B., Zur Frage der Glazialerscheinungen in der Rhön. Z. für Gletscherkunde VI, S. 68 ff.
*25. Dietrich B., Das Guckai bei Gersfeld. Die Rhön 1913.
26. Drude O., Der Herzynische Florenbezirk. Leipzig 1902.
27. Engelbrecht Th. H., Die Feldfrüchte des Deutschen Reiches in ihrer geographischen Verbreitung, I. Atlas mit 41 Karten. Berlin 1928.
28. Faber E., Zur Hydrographie des Maingebietes. München 1895.
29. Fox R., Die Pässe der Sudeten. Forsch. zur deutschen Landes- und Volkskunde. XIII, 1.
30. Gau M., Die Hausindustrie des Eisenacher Oberlandes. Schr. des Ver. für Sozialpolitik. XXXIX. Leipzig 1889.
31. Georgii W., Das Klima von Meiningen in den Jahren 1878—1911. Diss. Jena 1914.
32. — Der Segelflug und seine Kraftquellen im Luftmeer. Berlin 1922.
33. — Hangwindstudien. Z. f. Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1923.
34. Goldschmidt M., Flora und Vegetation des Rhöngebirges (Festschrift des Verb. der Tour.-Ver.) Fulda 1908.
35. Götz, Geographisch-historisches Handbuch von Bayern I und II. München 1898.
36. Gradmann R., Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung. G. Z. 1901.
37. Greim G., Landeskunde des Großherzogtums Hessen, der Provinz Hessen-Nassau und des Fürstentums Waldeck. Leipzig 1908.
38. Grupe O., Flußterrassen des Wesertalgebietes und ihre Altersbeziehungen zu den Eiszeiten. Z. d. dt. geol. Ges. 1912.
39. — Studien über Scholleneinbrüche und Vulkanausbrüche in der Rhön. Jb. d. k. Pr. Geol. Landesanstalt 1913.
40. Gümbel K. W. von, Geologie von Bayern. II. Kassel 1888 und 1894.
41. Hann-Süring, Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig 1926.
*42. Hartung W., Das Rhöngebirge nach Entstehung und Oberflächengestaltung. Marburg 1912.
43. Haushofer K., Grenzen in ihrer geographischen und politischen Bedeutung. Berlin 1927.
44. Heintze H., Beiträge zur Siedlungskunde Südthüringens und Mainfrankens. Ungedr. Diss. Halle 1922.
45. Hellmann G., Regenkarte der Provinzen Hessen-Nassau und Rheinland. Berlin 1903.
46. Heßler C., Hessische Landes- und Volkskunde. Marburg 1904/1907.
47. — Heimatkunde der Provinz Hessen-Nassau. Marburg 1921.
48. Hettner A., Die Lage der menschlichen Siedlungen. G. Z. 1895.
49. — Die wirtschaftlichen Typen der Ansiedlungen. G. Z. 1902.
50. — Die deutschen Mittelgebirge. G. Z. 1904.
51. — Die Geographie des Menschen. G. Z. 1907.
52. — Die geographischen Bedingungen der menschlichen Wirtschaft (Grundriß d. Soz. Ökon.). Tübingen 1924.
53. — Über Bevölkerungsstatistische Grundkarten. G. Z. 1900.

54. Hettner A., Methodische Zeit- und Streitfragen. IV. Landschaftskunde. G. Z. 1923. S. 49–53.
55. — Grundzüge der Länderkunde. I: Europa, Leipzig und Berlin 1925.
56. — Die Oberflächenformen des Festlandes. Leipzig und Berlin 1928.
57. Hoffmann A. von, Deutsches Land und seine Geschichte. Stuttgart und Berlin 1920.
58. Höhl L., Rhönspiegel. Würzburg 1892.
59. Jaeger F. A., Briefe über die Hohe Rhön Frankens. Arnstadt 1803.
60. Keller H., Weser und Ems, ihre Stromgebiete und wichtigsten Nebenflüsse. I. Bd. Berlin 1901.
61. Kmiotek B., Siedlung und Waldwirtschaft im Salzforst. Diss. Würzburg 1900.
62. Krebs N., Morphologische Probleme in Unterfranken. Z. G. E. 1919.
63. — Die Verteilung der Bevölkerung Süddeutschlands auf geographische Einheiten. Z. G. E. 1923/24.
64. — Natur- und Kulturlandschaft. Ebenda.
65. — Landeskunde von Deutschland, Teil 1: Süddeutschland. Leipzig und Berlin 1923.
66. — Eine Karte der Reliefenergie von Süddeutschland. Pet. Mitt. 1922.
67. Küster E., Die deutschen Buntsandsteingebiete. Forsch. z. dt. Landes- und Volkskunde. V, 4.
68. Lengacker Fr., Untersuchungen über die Schneeverhältnisse Süddeutschlands auf Grund der Beobachtungen in den Jahren 1890–1900. Diss. Halle 1909.
69. Lenk H., Zur geologischen Kenntnis der südlichen Rhön. Diss. Würzburg 1887.
70. Leydig, Über die Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und im Maintal. Verh. d. nat. hist. Ver. f. d. Pr. Rheinlande. 38. Jahrg. Bonn 1881.
71. Lietze M., Wirtschaftsgeographie der Rhön. Diss. Rostock 1914.
72. Lohmann F., Die Entwicklung der Lokalbahnen in Bayern. Leipzig 1901.
73. Malkmus F., Die Bodenarten des Eisenacher Oberlandes. Kassel 1901.
74. Martiny R., Morphologische Siedlungsforschung (Deutsche Siedlungsforschungen) Leipzig/Berlin 1927.
75. Maull O., Politische Geographie. Berlin 1925.
76. — Zur Geographie der Kulturlandschaft (v. Drygalski-Festschrift). München und Berlin 1925.
77. Maurer, Morphologische Paßstudien in deutschen Mittelgebirgen. Ungedr. Diss. Jena 1922/23.
*78. Mecking L., Studienreise in die Rhön. G. A. 1913.
79. Meyer und Bothe, Landeskunde der Provinz Hessen-Nassau. Breslau 1914.
80. Mielke R., Siedlungskunde des deutschen Volkes und ihre Beziehung zu Menschen und Landschaft. München 1927.
81. Oesterreich J., Beiträge zur volkswirtschaftlichen Entwicklung der Rhön. Diss. Tübingen 1912.
82. Pape, Die Schneeverhältnisse im Thüringer Wald (1901–1911). Ungedr. Diss. Jena 1919/20.
83. Passarge S., Landschaftskunde III, Hamburg 1920.
84. — Morphologie der Erdoberfläche (Jed. Bücherei: Abteilung Erdkunde). Breslau 1928.

85. Passarge S., Harmonie und Rhythmus in der Landschaft. Pet. Mitt. 1925.
86. — Das Problem landschaftskundlicher Forschung und Darstellung. Mitt. der Geogr. Ges. i. Hamburg Bd. XXXVIII.
* 87. Penck A., Die sogen. Gletscherspuren in der Rhön. Z. f. Gletscherkunde VIII, S. 133 ff.
* 88. Penck A., Erwiderung auf die Ausführungen des Herrn Philipp. Ebenda S. 201 ff.
* 89. Pfaff, Über Schotter bei Bischofsheim v. d. Rhön. Geogn. Jahrheft XXI, München 1909.
* 90. Philipp H., Über Glazialerscheinungen in der Rhön. Z. f. Gletscherkunde III. S. 288.
* 91. Philipp H., Nochmals zur Frage der Glazialbildungen in der Rhön. Z. f. Gletscherkunde VIII, S. 197 ff.
* 92. Philipp H., Bemerkungen über Kare der Rhön und die Entwicklung von Karen im allgemeinen. Z. f. Min., Geol. und Pal. 1912. S. 705—718.
93. Philippi, Über die praeoligozäne Landoberfläche in Thüringen. Z. d. dt. geol. Ges. 1910. S. 305—405.
94. Philippson A., Die preußischen Rheinlande. Z. G. E. 1925.
* 95. Praesent H., Die Frage der Glazialbildungen in der Rhön. Pet. Mitt. 1912, S. 277.
96. Pröll, Hat der Segelflug noch eine Zukunft? Z. f. Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1923, S. 150/51.
97. Ramann E., Bodenbildung und Bodeneinteilung (System der Böden). Berlin 1918.
98. Reinisch R., Entstehung und Bau der deutschen Mittelgebirge. Leipzig 1910.
99. Rhön, Die, Monatszeitschrift. Eisenach ab 1912.
100. Rösser J., Beiträge zur Siedlungskunde der südlichen Rhön und des Fränkischen Saalwaldes. München 1920.
*101. Rühl A., Besprechung N. Jb. f. Min. 1910, I, S. 50.
102. Sapper K., Geologischer Bau und Landschaftsbild. Braunschweig 1917.
103. — Über Gebirge u. Gebirgsgrenzen, eine antropogeogr. Skizze. G. Z. 1918.
104. Schlüter O., Die Siedlungen im nordöstlichen Thüringen. Berlin 1903.
105. — Formen der ländlichen Siedlungen. G. Z. 1900.
106. — Über den Grundriß der Städte. Z. G. E. 1899.
107. Schneider, Rhönführer. Würzburg 1912.
108. Schnellzugskarte des Deutschen Reiches (H. v. Hedemann) Pet. Mitt. 1914 I.
*109. Schönberg W., Unsere Rhön, insbesondere das Wasserkuppengebiet, im Lichte der modernen Wissenschaft. (Rhönklub-Festschr.) Fulda 1926.
*110. Schönberg W., Die geomorphologischen Verhältnisse der Rhön. (Unveröffentlicht) Halle 1920.
111. Schwender J., Der Steigerwald. Ein Beitrag zur Geographie Frankens. Forsch. z. deutschen Landes- und Volkskunde, XVII, 1.
112. Seydlitz'sche (E. v.) Geographie: Hundertjahrausgabe, I. Deutschland. Breslau 1925.
113. Siegert, Über die Entwicklung des Wesertales. Z. d. dt. geol. Ges. 1912, S. 475.
114. Simoneit, Wie kann der Wohlstand der landwirtschaftlichen Bevölkerung auf der Hohen Rhön gehoben werden, insbesondere mit Berücksichtigung der Verhältnisse in Frankenheim? Diss. Jena 1909.

115. Sölch J., Studien über Gebirgspässe. Forsch. zur deutschen Landes- und Volkskunde. XVII, 2.
116. Sprenger, Die Rindviehzucht im Großherzogtum Sachsen. Diss. Jena 1906.
117. Sputz K., Die geographischen Bedingungen des Fremdenverkehrs in Tirol. Ungedr. Diss. Wien 1919.
118. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 1928.
119. Steger, Beiträge zur Kenntnis der Dauer und Höhe der Schneedecke in Norddeutschland. Diss. Münster 1913.
120. Stille H., Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.
121. — Rheinische Gebirgsbildung im Kristianiagebiet und in Westdeutschland. Gött. Beitr. z. Saxon. Tektonik. Berlin 1923/24.
122. Stille H., Die Saxonischen Brüche. Ebenda.
123. Stocks Th., Das Flußgebiet der Pinnau. Forsch. zur deutschen Landes- und Volkskunde XXIV, 1.
124. Supan A., Grundzüge der physischen Erdkunde. Leipzig 1916.
125. Verkehrsbuch des Rhöngebirges. Eisenach 1921.
126. Vonderau, Die Besiedlung der Rhön in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. (Rhönklub-Festschr.) Fulda 1926.
127. Wagner G., Berg und Tal im Triasland von Franken und Schwaben. Oehringen 1922.
128. Wagner H., Lehrbuch der Geographie. Hannover und Leipzig 1908.
129. Walter H., Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie von Deutschland. Jena 1927.
*130. Walther J., Geologie Deutschlands. Leipzig 1923.
131. Wegner R., Klimaprovinzen von Deutschland. G. Z. 1923.
132. Wehner, Bad Brückenau. Würzburg 1895 und 1902.
*133. Wüst, Besprechung. N. Jb. f. Min. 1910, I.
*134. Zahn G. W. v., Die Moräne im Schneetiegel im Thüringer Wald. Mitt. d. Geogr. Ges. Jena, XXXV, S. 1—32.
135. Zeitschrift des bayerischen Statistischen Landesamtes. 1927, III.
136. Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt.
137. Overbeck F., Studien zur postglazialen Waldgeschichte der Rhön. Z. f. Botanik. 20. Jg. 1928.
138. Schneider J., Die Rhöngegend in historischer Beziehung. Fulda 1878.
139. Schultze J. H., Die Landschaftsformen des fränkischen Saalegebiets. Frankfurter Geogr. Hefte 1928, II.
140. Siebert J., Morphologie des Sinntales (Grenzgebiet Spessart—Rhön) ebenda.

II. Karten

a) Geologische Karten

1. Geologische Übersichtskarte von Bayern, Bl. VI (Dr. Schuster).
2. Geologische Karte von Deutschland (Lepsius) 1 : 500 000, Bl. 18, Frankfurt a. M.
3. Geologische Übersichtskarte der Rhön von Bücking, 1 : 100 000, Berlin 1914.
4. Geologische Karte des K. Bayerns, 1 : 25 000.
Blatt Brückenau, Geroda, Motten, Wildflecken, Fladungen (unveröfflt.),

Heidelstein (unveröffentlicht), Oberfladungen (unveröffentlicht), Weisbach (unveröffentlicht).

5. Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten und Erläuterungen, 1 : 25 000.
Blatt Gersfeld, Hilders, Ostheim, Sondheim, Weihers.

b) Topographische Karten der Landesaufnahme

1. Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches, 1 : 200 000.
Blatt Fulda, Schweinfurt.
2. Karte des Deutschen Reiches, 1 : 100 000 (Umdruckausgabe). Blatt Geisa, Gersfeld.
3. Deutsche Karte 1 : 50000. Blatt 902 Brückenau, Blatt 903 Neustadt a. S.
4. Atlas von Bayern, 1 : 50 000. Blatt Bischofsheim West, Bischofsheim Ost.
5. Topographische Karte von Bayern, 1 : 25 000. Blatt Brückenau, Bischofsheim, Fladungen, Geroda, Heidelstein, Motten, Oberfladungen, Stangenroth, Weisbach, Wildflecken.
6. Meßtischblatt (Preußen und benachbarte Bundesstaaten) 1 : 25 000.
Blatt Gersfeld, Helmershausen, Hilders, Kleinsassen, Öpfershausen, Ostheim, Sondheim, Tann, Weihers.

c) Karten allgemeiner Art:

1. Übersichtskarte des Rhöngebirges (Stürtz-Würzburg) 1 : 150 000.
2. Rhönwanderkarte (Fuchs-Fulda) 1 : 100 000.
3. Wegekarte des Rhöngebirges (C. Hoßfeld) 1 : 100 000.
4. Höhenschichtenkarte des Rhöngebirges (C. Hoßfeld) 1 : 100 000.
5. Spezialkarte der Rhön (C. Hoßfeld) 1 : 50 000. Blatt Geba, Hohe Rhön, Kreuzberg, Lichtenberg, Vorder-Rhön, Wasserkuppe.

Übersicht der Karten, Profile und Tabellen

		Seite
1.	Die natürlichen Landschaften des Rhöngebietes	10
2.	Tabelle der geologischen Formationen (nach Bücking, verändert)	11/12
3.	Geologische Schichten des Rhöngebirges	13
4.	Die Hochmoore des Rhöngebirges	20
5.	Schematische Darstellung der Rutschung am Pferdskopf	24
6.	Hydro- und orographische Karte	32
7.	Die herzynische Klimaprovinz	36
8.	Stationen mit meteorologischen Beobachtungen	37
9.	Tabelle der Beobachtungsstationen	38
10.	Temperaturmonats- und Jahresmittel	39
11.	Mittlere Jahresschwankung	40
12.	Mittlere Temperatur der Jahreszeiten	40
13.	Tage mit Schneebedeckung	41
14.	Tage mit Schneefall	41
15.	Frosttage	42
16.	Niederschlagstabelle	42
17.	Jährliche Niederschlagsverhältnisse	43
18.	Anzahl der Nebeltage	43
19.	Schneehöhe	44
20.	Niederschlagsjahresmittel	44
21.	Höhenlage der Siedlungen	46
22.	Ortschafts- und Gemarkungshöhenlageprofil	46
23.	Landschaftslage der Siedlungen	47
24.	Waldberg (ein Ausschnitt aus der topogr. Karte von Bayern: Blatt Stangenroth)	48
25.	Höhendifferenzen der Gemarkungen	52
26.	Extreme Gemarkungshöhen	53
27.	Anzahl der Gemarkungen in den einzelnen Höhenschichten	53
28.	Entfernung der Orte vom tiefsten Punkt der Gemarkung	53
29.	Entfernung der Orte vom höchsten Punkt der Gemarkung	54
30.	Einteilung der Nebenwohnplätze	56
31.	Siedlungsformen	59
32.	Einteilung der Siedlungen nach (wirtschaftlichen Gesichtspunkten)	64
33.	Volksdichtekarte des Rhöngebirges	68
34.	Wohndichtetabelle	69
35.	Haupttabelle der Dichtestufen	70
36.	Nebentabelle der Dichtestufen	70

37. Tabelle von Frankenheim, Dalherda und Oberelsbach: Bevölkerungszunahme 73
38. Tabelle von Frankenheim, Dalherda und Oberelsbach: Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe 73
39. Zusammenfassende Tabelle der Dichtestufen 74
40. Tabelle der Ortschaftsstufen 75
41. Karte der Anziehungskraft der geöffneten Gebirgsräume 76
42. Innerstaatliches Grenzkuriosum 77
43. Karte der politischen und konfessionellen Landschaftseinteilung . . 78
44. Tabelle der Konfessionen 79
45. Tabelle der Rhöngebirgspässe 82
46. Verkehr im Rhöngebirgsraum (1927) 84
47. Tabelle der Postkraftlinien (1927) 85
48. Fremdenverkehrserscheinungen 86
49. Reisemotive 87
50. Anzahl der Übernachtungen nach Monaten 88
51. Anzahl der Übernachtungen nach Staatsangehörigkeit 88
52. Fremdenanzahl in Brückenau 88
53. Tabelle der natürlichen Grundlagen der Wirtschaft 91
54. Prozentualer Anteil der Hauptanbauflächen am Ackerland 93
55. Verhältnis der Hauptanbauflächen zum Getreideland 94
56. Prozentualer Anteil der landwirtschaftlichen Betriebe in den einzelnen Größenklassen 98
57. Waldartverteilung 99
58. Braunkohlenförderung 100
59. Wirtschaftsgeographische Übersicht des Rhöngebirges 103
60. Übersichtstabelle zur wirtschaftsgeographischen Karte 104/5

Britisch-Malaya

Mit 2 Kartenskizzen

Von **Konrad Bouterwek**

Britisch-Malaya ist die von Swettenham eingeführte, immer mehr aufkommende Bezeichnung für die englischen Kolonien und Schutzstaaten auf der malayischen Halbinsel (Malakka)[1]). Britisch-Malaya erstreckt sich in sö. Richtung von 6°50′ bis 1°10′ n. Br. und von 99°40′ bis 104°20′ ö. L. und wird im O. vom Chinesischen Meer, im W. von der Malakkastraße, im N. von den siamesischen Malayenstaaten Nakawn Sritamarat und Patani begrenzt; die größte Längenerstreckung beträgt rund 700, die größte Breite 320 km, die Küstenentwicklung 2000 km; der Flächeninhalt des Gebietes ist mit ca. 136000 qkm nicht ganz doppelt so groß wie Bayern ohne die Pfalz. Zahlreiche kleine Inseln und Inselgruppen liegen an beiden Küsten, von denen die wichtigsten außer Singapore und Penang, Pangkor und der Langkawi-Archipel, dessen Hauptinsel nur der Insel Singapore an Größe nachsteht, an der Westküste, und Tioman an der Ostküste sind.

Politisch zerfällt Britisch-Malaya in die britische Kronkolonie Straits Settlements, d. i. die Insel Singapore, Malakka und die Insel Penang mit den beiden Küstenstreifen Provinz Wellesley und Dindings auf dem Festland mit zusammen 3860 qkm, die malayischen Sultanate Perak, Selangor, Negri Sembilan und Pahang, die seit 1895 zu dem Staatenbund der Federated Malay States (abgek. F. M. S) vereinigt sind mit zusammen 70420 qkm und die diesem Bunde noch nicht angeschlossenen (Unf. M. S.) malayischen Sultanate Johore, Kedah, Perlis, Kelantan und Trengganu mit 61650 qkm. Diese Zersplitterung in viele Kleinstaaten entspricht der erfolgreichen Tradition englischer und besonders angloindischer Kolonialpolitik, die gern an überlieferten Formen festhält, vor allem aber nach dem Prinzip »divide et impera«

[1]) In weiterem Sinn werden noch zu Brit.-Malaya gerechnet die der gleichen politischen Verwaltung unterstellten englischen Schutzstaaten auf Borneo, die Insel Labuan, die Weihnachtsinsel und der Cocos (Keeling) Archipel.

durch wechselnde Begünstigung der einzelnen Staaten, Rassen und Religionsgemeinschaften die Bildung einer geschlossenen nationalen Opposition gegen die englische Oberherrschaft verhindern will. An der Spitze der sehr komplizierten Verwaltung steht der General-Gouverneur der Straits Settlements in Singapore, der gleichzeitig Oberkommissar für die Malayenstaaten ist.

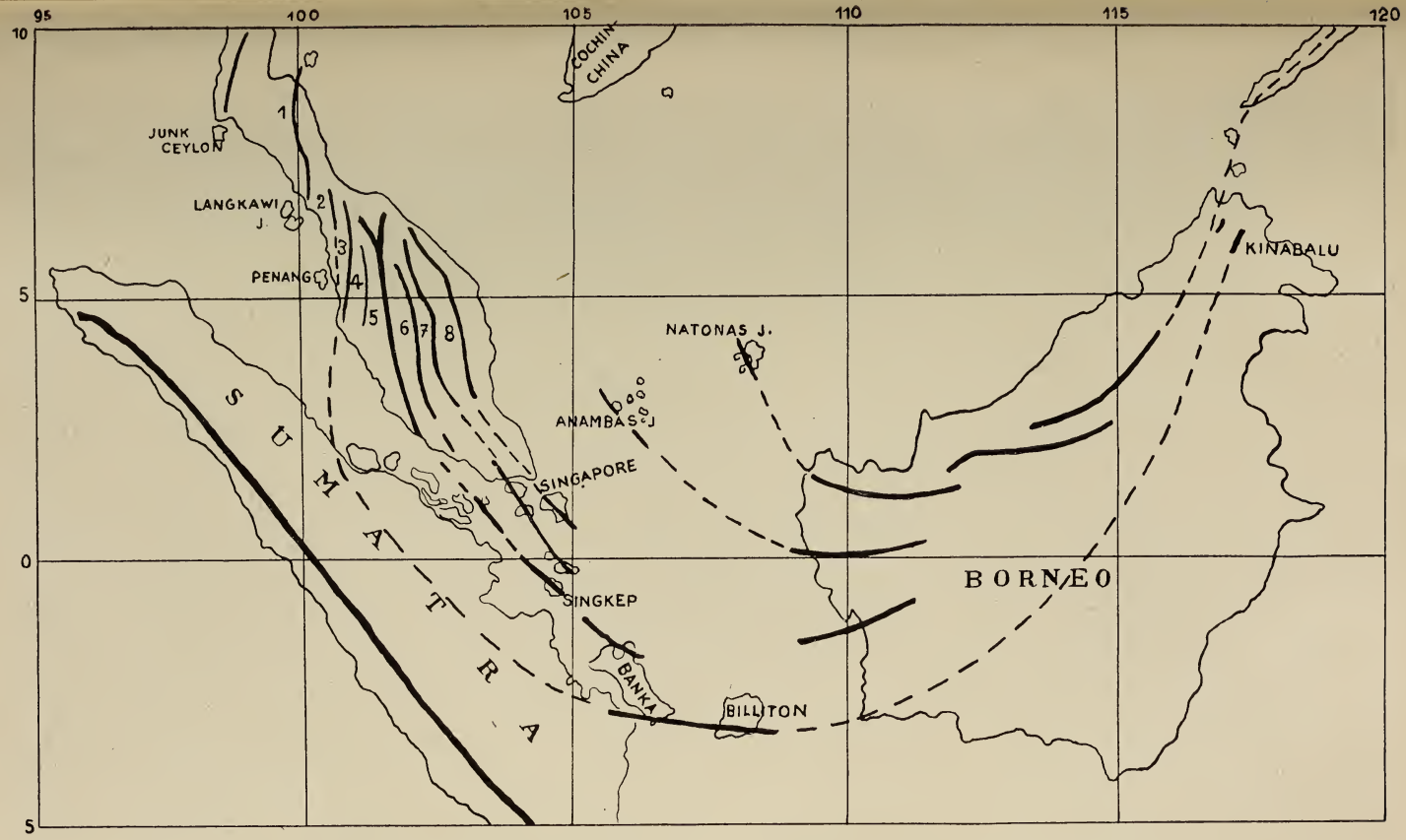
Die verkehrs-geographische Bedeutung Malayas im Mittelpunkt der Indien, China und die indoaustralische Inselwelt verbindenden Meeresstraßen wurde von den seebeherrschenden Völkern schon frühzeitig erkannt und die großen Kolonialmächte setzten sich nacheinander an den Küsten fest; von 1511—1641 war Malakka, die Hauptstadt des damals die Halbinsel beherrschenden Sultanats, portugiesisch, ging dann in die Hände der Holländer über, um zu Beginn des 19. Jahrhunderts ebenso wie Singapore und Penang im Austausch gegen die englischen Besitzungen im Sunda-Archipel nach den napoleonischen Wirren endgültig unter englische Herrschaft zu kommen; 1873 begannen die Engländer sich allmählich im Innern festzusetzen, die nicht föderierten Staaten wurden 1909 von Siam abgetreten, das allerdings schon seit den 80er Jahren in engen Beziehungen zu England stehende Johore sogar erst 1914 unter britische Verwaltung gestellt.

Während des 19. Jahrhunderts blieb Malaya eine ruhige, wenig bekannte und als ungesund verschrieene Handelskolonie; der große wirtschaftliche Aufschwung begann erst im 20. Jahrhundert, als die gewaltige Ausdehnung von Handel und Verkehr in Singapore und Penang, die rationelle Ausbeutung der Zinnerze und vor allem die Riesengewinne aus der Kautschukkultur zusammentrafen, um im Verein mit europäischem Unternehmungsgeist, und dem Fleiß und der Zähigkeit der den Wirren ihres Vaterlandes entfliehenden chinesischen Einwanderer in kaum zwei Jahrzehnten Britisch-Malaya zu der blühendsten tropischen Wirtschaftskolonie Englands zu machen, die dem Mutterland sowohl wichtigste Rohstoffe liefert als auch ein sehr wertvolles Absatzgebiet für dessen Fabrikate bildet[1]). Diese rasche, noch nicht abgeschlossene Entwicklung, hat die Landschaft umgestaltet, die Bevölkerung umgeschichtet, eine Fülle von geographisch interessanten Problemen aufgerollt; doch hat wie so oft die wissenschaftliche Erschließung mit der wirtschaftlichen nicht Schritt gehalten, so daß es nicht

[1]) Die Staatseinnahmen und -Ausgaben haben sich in den letzten 20 Jahren mehr als verfünffacht.

überflüssig erscheint, aus der neueren, meist nur von praktischen Gesichtspunkten ausgehenden Literatur in deutscher Sprache das für die Länderkunde wichtigste Material zusammenzustellen, wenn dieses auch noch nicht annähernd zu genetischen Deutungen oder zur Aufdeckung aller Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen geographischen und den wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Faktoren genügt.

Bau und Oberflächengestalt. Die malayische Halbinsel ist im geologischen Sinne als ein Teil des Sundalandes anzusehen, jenes südlichsten Gebietes des asiatischen Kontinents, welches heute größtenteils von Flachmeeren überflutet ist und außer Malaya noch die nördlichen großen Sundainseln und die weiten Schelfgebiete der Malakkastraße, der Javasee, des Golfs von Siam und des Südteils des südchinesischen Meeres umfaßt und welches im Gegensatz zu dem unruhigen, orogenetisch bis in rezente Zeiten immer wieder gestörten östlichen Teile des Sundaarchipels seit geologisch langen Zeiten — in Malaya seit dem Mesozoikum — von gebirgsbildenden Bewegungen nicht betroffen wurde. Infolge der geringen, durchschnittlich nur 50—60 m betragenden Tiefe der Meeresteile und der niedrigen Lage der Flußtäler und Ebenen, genügten aber andrerseits verhältnismäßig geringe epirogenetische Vorgänge — Hebungen des Landes oder Meeresschwankungen — um die Verteilung von Land und Meer völlig zu verändern. Geomorphologische und biogeographische Untersuchungen lassen denn auch übereinstimmend erkennen, daß Malaya seit dem Tertiär infolge von Niveauveränderungen zeitweise mit den umgebenden Inseln durch Landbrücken verbunden war und ein großes, mit dem asiatischen Kontinent zusammenhängendes Festland bildete, zeitweise, worauf auch die Sagen und Mythen der Eingeborenen hinweisen, aber selbst in einzelne Inseln zerfiel. Insbesondere wurde die Höhe des Meeresspiegels durch die Bindung großer Wassermengen während der Eiszeit und das spätere Abschmelzen dieser polaren Eismassen beeinflußt und während des letzteren durch eine Transgression des Meeres auch die Verbindung der Halbinsel mit dem Kontinent gelöst. Erst durch rezente, nachweislich noch andauernde, Hebungen wurde die Landbrücke wieder hergestellt und die einzelnen Inseln des postdiluvialen »Malakkaarchipels« zu der heutigen Halbinsel wieder vereinigt. Meeresabrasion und Verschiebungen der Erosionsbasis haben während dieser Zeiten natürlich das Relief der



Tektonische und Orographische Leitlinien von Britisch - Malaya

1) Nakawn Kette
2) Kedah - Singgora Kette
3) Bintang Kette
4) Kledang Kette
5) Kerbau Kette
6) Benom Kette
7) Tahan Kette
8) Ostküsten Kette.

Halbinsel verändert und die durch die jungmesozoische Faltung entstandenen Gebirge weitgehend umgestaltet.

Das heutige Gebirgssystem Malayas besteht aus einer größeren Anzahl mehr oder weniger paralleler, kulissenartig NNW-SSO gestaffelter Ketten, welche die Achse der Halbinsel in spitzem Winkel schneiden und gegen S. niedriger werden bezw. sich in isolierte Berg- und Hügelgruppen auflösen. Diese Ketten sind tektonisch und vielleicht auch orographisch aufzufassen, als die NW Äste eines großen Faltungsgürtels, welcher sich, wie gleichartige Gesteinsfunde wahrscheinlich machen, teils untermeerisch, teils durch Inselgruppen fortsetzend, im Bogen durch Borneo nach den Philippinen wendet[1]). Während und nach der Faltung sind in die Zerüttungszonen der Faltungsachsen mächtige, anscheinend von einem gemeinsamen Batholiten ausgehende Massen von Granit und verwandten Gesteine intrudiert und haben die Sedimenthülle zum Teil stark verändert. Erosion und Abrasion haben dann den stark gefalteten, meist aus permokarbonischen und mesozoischen[2]) Kalken und Schiefern bestehenden Sedimentmantel in den Gebirgen bis auf geringe Reste abgetragen, so daß heute im wesentlichen nur noch der aus Graniten und widerstandsfähigen Quarziten und anderen metamorphen Gesteinen bestehende Sockel erhalten ist. Die einzelnen Bergketten bilden breite, bewaldete Rücken, welche durch weite und tiefe — durchschnittlich nur 100—200 m ü. M. liegende — Talsohlen und Ebenen getrennt werden. Auch an den Küsten liegen vielfach breite Ebenen, die teils aus Schwemmland bestehen, teils wie z. B. in Perlis und Nordkedah und in Johore als Abrasionsflächen zu deuten sind. Aus diesen Ebenen ragen Einzelberge auf, die in keinem Zusammenhang mit dem übrigen Gebirgssystem zu stehen scheinen, und ganz den aus der küstennahen Flachsee, den noch überfluteten Teilen des Kontinentalsockels des Sundalandes, aufsteigenden Inselklippen z. B. der Langkawi-Inseln gleichen. Es sind teils Granit- und Quarzitkuppen wie der Kedahpeak nö. Penang (1200 m), teils, für die malayische Landschaft besonders charakteristisch, höhlendurchsetzte Kalkfelsen. Letztere sind am besten entwickelt in Perlis und im Kintadistrikt von Perak, wo sie bis 600 m hoch schroff aus der Ebene aufragen. Sie sind ent-

[1]) Vgl. die tektonische Kartenskizze. [2]) Ältere Ablagerungen wurden bisher nicht vorgefunden. Die früher anscheinend weit ausgebreitete tertiäre Decke ist heute nur aus drei kleinen Vorkommen bituminöser Braunkohle bekannt.

weder Denudationsreste der früher allgemein verbreiteten Sedimentdecke oder durch Blockverwerfungen entstanden.

Noch reicht unsere Kenntnis Malayas bei weitem nicht aus, um natürliche Landschaften innerhalb des Gesamtgebiets zu unterscheiden; nur die großen Flußtäler und die Küstenstrecken sind völlig bekannt, dagegen sind die schwer zugänglichen und kaum besiedelten Waldgebirge, die den größten Teil des Gebiets einnehmen, im einzelnen noch kaum erforscht, so daß wir ihren Verlauf und ihre Beschaffenheit nur in den allgemeinsten Zügen angeben können.

Nach Scrivenor, dem die Hauptarbeiten über die Physiographie der Halbinsel zu verdanken sind, sind die folgenden acht größeren Bergketten zu unterscheiden[1]):

1. Die Nakawn-Kette, die von Sueß irrtümlich als Hauptachsenkette der Halbinsel angesehen wurde, beginnt auf der Insel Kho Pennan im Golf von Siam und berührt nur in ihrem südlichsten Teil britisches Gebiet, wo sie sich sw. nach den Langkawi-Inseln wendet. In Siam ist sie bis 1700 m hoch, auf der Hauptinsel der Langkawis erheben sich ihre Granite und Kalke noch zu malerischen Felsgipfeln von 800—900 m Höhe.

2. Ein aus kristallinen Schiefern und einzelnen granitischen Intrusionen bestehender unbenannter Hügelzug von ca. 600 m Durchschnittshöhe bildet die Grenze zwischen Kedah und dem siamesischen Malayenstaat Singgora und setzt sich in einzelnen Kuppen bis in die Gegend von Penang fort.

3. Die nach ihrem höchsten Gipfel (1860 m) benannte, ausschließlich granitische Bintang-Kette streicht von Patani im siamesischen Gebiet bis zu den Dindings und den diesen vorgelagerten Sembilan-Inseln. Eine breite Gebirgslücke südlich Taiping ist wahrscheinlich durch Meereseinbruch entstanden.

4. Eine breite Längstalfurche, in welcher, nur durch eine niedrige Wasserscheide getrennt, die zwei Hauptströme der Halbinsel, der Perak nach S., der Patani nach N. fließen, trennt das Bintang-Gebirge von der schmäleren und kürzeren, steil östlich des Peraktales aufsteigenden Kledang-Kette. Sie ist durchschnittlich 1200 m hoch und besteht ebenfalls aus Granit, der in steiler Schlucht von dem Plus, einem linken Nebenfluß des Perak durchbrochen wird.

[1]) Auf den bisher erschienenen englischen Karten fehlt die Gebirgszeichnung entweder ganz oder sie bleibt schematisch und skizzenhaft; ein klares Bild der Gebirgsanordnung läßt sich aus ihnen nicht gewinnen.

5. Von den Kledangbergen durch weites Hügelland getrennt, folgt nun der mächtigste Gebirgszug der Halbinsel, die Korbau- oder Hauptkette. Schon auf siamesischem Gebiet zwischen den Tälern des Patani und des Telubim deutlich erkennbar, durchzieht sie, im N. sich in zwei Äste gabelnd, den w. Teil Malayas in flachem, nach O. offenem Bogen bis in das Hügelland von Negri Sembilan und die Gegend von Malakka. Neben Granit nehmen auch Reste der Sedimenthülle und im nw. Gebirgsast metamorphe Schiefer an der Zusammensetzung der Gesteine teil. Die Hauptkette steigt an der Grenze zwischen den Staaten Kelantan und Pahang in fünf Gipfeln auf über 2100 m (Korbau 2182 m) an, gegen S. nimmt sie aber immer mehr an Höhe ab.

6. Eine Reihe niedriger Quarzithügel und eine weite Senke liegen zwischen dem Korbaugebirge und der Hornblendegranitmasse des Benom (2108 m). welche sich in einzelne Berggruppen bis zum Mt. Ophir (1270 m) in Johore, hier mit der Hauptkette konvergierend, erstreckt.

7. Östlich des Pahangoberlaufes erhebt sich das mächtige Tahanmassiv mit dem höchsten Gipfel Britisch-Malayas, dem Gunong Tahan (2190 m). Es besteht aus Konglomeraten, metamorphen Schiefern und an der Oberfläche zu Sandstein verwitterten Quarziten, welche südwärts bis in die Gegend von Singapore nachweisbar sind, ohne daß jedoch ein kontinuierlicher Gebirgszug erkennbar wäre. Der kärgliche Boden und die ungeschützte Lage gegenüber dem stürmischen NO-Monsun haben in den höheren Gebirgsteilen die Vegetation stark zurückgehalten, so daß die Landschaft wesentlich offener und stellenweise kahl im Gegensatz zu den bis an die höchsten Gipfel bewaldeten Granitgebirgen erscheint.

8. Im O. des breiten Quarzitgürtels, dessen wichtigste Erhebung der Tahan ist, scheint in der sehr wenig bekannten Ostküstenkette, dem Grenzgebirge zwischen Kelantan und Trengganu, ebenso wie auf den der Ostküste vorgelagerten Inseln wieder Granit aufzutreten.

Gewässer. Auch das Talsystem Malayas ist, wie besonders ein Vergleich der Fischfauna der Flüsse mit der von Sumatra und Borneo zeigt, schon zu der Zeit angelegt worden, als Halbinsel und Archipel ein zusammenhängendes Festland bildeten. Denudation und vor allem die Einbrüche des Meeres haben die Talsohlen erweitert und umgestaltet und die wasserscheidenden

Ketten zum Teil zerstört; gegenüber den mächtigen Strömen des einstigen Sundalandes sind die zahlreichen heutigen Flüsse, die den alten Tallinien folgen, relativ unbedeutend, waren aber bis in die neueste Zeit als einzige Verkehrswege in dem mit dichtestem Dschungel bedeckten Land von allergrößter Wichtigkeit, die auch darin zum Ausdruck kommt, daß die malayischen Staaten jeweils nach dem wichtigsten Strome ihres Gebiets benannt, ja ursprünglich aus dem Einzugsgebiet der einzelnen Flüsse entstanden sind.

An der Westküste mäandern die malayischen Flüsse durch breite, von Krokodilen bevölkerte Mangrovesümpfe und langsam in die Malakkastraße hinauswachsende Schlammebenen. Die Flut dringt weit in die breiten Mündungstrichter hinauf, so daß der Unterlauf für kleine und manchmal auch mittlere Dampfer fahrbar wird. An der wenig gegliederten und hafenarmen Ostküste dagegen, die fast durchweg prächtigen, mit Kasuarinen und Palmen bewachsenen, hier und da durch malerische Felsenkaps unterbrochenen Sandstrand aufweist, sind die Flußmündungen unter dem Einfluß des NO-Monsuns versandet und infolge Barren für Schiffe größeren Tiefgangs nicht zugänglich.

Die drei bedeutendsten Ströme Malayas sind der Pahang, der Perak und der Kelantan. Der ca. 320 km lange Pahang (im Oberlauf Yelai und Telom genannt) entspringt auf der Korbaukette und durchbricht nach südlichem Lauf die die Verlängerung des Tahanmassivs bildenden Quarzitberge in scharfem Knie nach O. Als breiter, aber flacher, mit zahlreichen Inseln und Sandbänken besetzter Strom, mündet er in einer weiten Alluvialebene in das Chinesische Meer. Ursprünglich ergoß sich der Pahang wahrscheinlich in die Malakkastraße sö. der Stadt Malakka in der Nähe der jetzigen Mündung des Muarflusses, bis ein kleiner Küstenfluß, der sich allmählich in die Quarzitberge einschnitt, ihn anzapfte und nach O. ablenkte. Sein bedeutendster Nebenfluß ist der Tembeling; im Tal eines anderen kleinen Nebenflusses, des Bertam, liegt ein weites Hochplateau »Camerons Highland«, auf welchem eine große Höhenstation errichtet werden soll.

Der Perak ist rund 275 km lang und entspringt an der siamesischen Grenze ebenfalls auf der Hauptkette. Im Oberlauf fließt er in Stromschnellen durch malerische Schluchten und dichte Dschungeln, von Kuala Kangsar an ist das Tal stark besiedelt, der Unterlauf, den von dem kleinen Hafen Telok Anson an im Bereich der Gezeiten Dampfer mittleren Tiefgangs be-

fahren, liegt in weitem Sumpf- und Plantagengelände. Größere Nebenflüsse empfängt der Perak nur von links, darunter den Kinta, dessen Tal das reichste Zinn- und Gummiplantagengebiet Malayas bildet.

Die Quellen des drittgrößten Flusses, des Kelantan, (im Oberlauf Galas) liegen auf der Benomkette. Der Kelantan fließt durchwegs nach N., erst durch hügeliges Terrain zwischen schmalen, bebauten Ufern, dann durch eine sich allmählich verbreiternde, stark kultivierte Ebene; er ist auf fast seinem ganzen Laufe für größere Boote, von der Mündung des Pergau ab für Motorbarkassen schiffbar.

Klima. Das Klima Br.-Malayas ist tropisch gleichmäßig heiß und feucht, jahreszeitliche Schwankungen werden nur im äußersten N. nördlich des Kedahflusses beobachtet. (Trockenzeit Januar-März). Im übrigen steht Malaya unter der Herrschaft der Monsune; doch wird der Einfluß des sonst so regenreichen und und stürmischen SW Monsuns (Mai bis inkl. Sept.) durch die vorgelagerten hohen Gebirge Sumatras gemildert, so daß er nur mehr schwach ausgeprägt ist, während umgekehrt der NO Monsun (Nov. bis inkl. März) die ganze Feuchtigkeit des Chinesischen Meeres besonders an der Ostküste, wo er im Dezember und Januar sehr stark weht, weit ins Land hineinführt, das Klima der auch auf dieser Seite durch Gebirge geschützten Westküste aber viel weniger beeinflußt. Cyklone kommen trotz der Lage zwischen dem Golf von Bengalen und der Chinasee nicht vor, nur treten während des Monsunwechsels plötzliche starke Gewitter (»Sumatras«) auf.

Der Regenfall beträgt durchschnittlich 2—4000 mm (Extreme: Jelebu 1523 mm, Bergstation bei Taiping 6576 mm, langjähriges Mittel von Singapore 2396,5 mm) je nach der Lage der Stationen zu den Gebirgen und ist von einer kleinen Senkung von Mai bis August abgesehen, jahreszeitlich ziemlich gleichmäßig verteilt. Die durchschnittliche Zahl der Regentage beträgt 160—200; 155 an der Ostküste, 75—120 an der Westküste. Die große Feuchtigkeit wird aber dadurch gemildert, daß die Niederschläge meist erst nachmittags in kurzen, sehr heftigen Regengüssen eintreten.

Die mittleren Monatstemperaturen schwanken zwischen 25,5° und 27,5°, die mittleren Tagesextreme der Schattentemperatur zwischen 21° und 31° C; in Singapore, dem einzigen Ort, für welchen langjährige regelmäßige und wissenschaftlich einwand-

freie Messungen vorliegen[1]), betrug die Durchschnittstemperatur für 57 Jahre 27° C. Die hohe relative Feuchtigkeit (60—98%, nachts stets über 90%) macht aber das Klima für Weiße schwer erträglich und Malaya galt früher als ebenso ungesund, wie die Westküste Afrikas; doch haben sich die Verhältnisse sehr gebessert und die weiteren Fortschritte der Tropenhygiene und Tropenmedizin dürften mit der Zeit die zum größten Teil durch Malaria und Dysenterie verursachte hohe Sterblichkeit der Eingeborenen (ca. 25‰) weiter herabsetzen und die Einrichtung neuer, großer Höhenstationen auf dem Tahangebirge und dem Cameronhochland die Lebensbedingungen der weißen Bevölkerung wesentlich angenehmer gestalten.

Pflanzen- und Tierwelt. Malaya war früher den klimatischen und Bodenverhältnissen entsprechend, von der Küste bis zu den höchsten Berggipfeln von einem geschlossenen Waldkleid bedeckt; menschliche Tätigkeit hat zwar große Lücken geschaffen und neue Arten eingeführt, aber noch heute nimmt der Wald 67% des Gesamtareals ein. (18% in den Straits Settlements, 52% in Johore, 76% in den F. M. S., 83—84% in Kelantan und Trengganu). Er besteht, von dem Mangrove- und Kasuarinengürtel an den Küsten abgesehen, aus typischem tropischem Regenwald von noch größerer Dichte und Üppigkeit wie in Westafrika oder Südamerika und ähnlicher Artenzusammensetzung wie in den Regenwäldern Borneos und Sumatras. Bis 50 m hohe, mit Epiphyten bewachsene Bäume lassen kaum einen Sonnenstrahl durch, während am Boden Büsche, Sträucher, Lianen und Kletterpalmen undurchdringlichen Dschungel bilden; die Bergwälder über 600 bis 900 m sind etwas lichter und die klimatische Grenze des Kedahflusses bildet auch eine floristische Grenze, nördlich welcher ein Artenwechsel eintritt, der Wald niedriger wird und dem Untersiams ähnelt.

Wie in Niederländisch-Indien sind die von Eingeborenen und chinesischen Siedlern gerodeten und nach wenigen guten Ernten verlassenen Felder mit einem berüchtigten, kaum ausrottbaren Unkraut, dem Lalanggras (Alang-Alang, Imperata sp.) bewachsen und zu unfruchtbarem Oedland geworden, dessen Buschvegetation sich erst in etwa 250 Jahren allmählich wieder zu Hochwald ergänzt.

[1]) Regelmäßig seit 1869; im Innern existieren etwa 300 Stationen auf Plantagen für Regenmessungen; doch soll der meteorologische Dienst verbessert werden.

Auch die Fauna gleicht der Tierwelt der Sundainseln; sie bildet mit diesen und dem südwestlichen Teil Hinterindiens tiergeographisch die indomalayische Provinz der orientalischen Region. Unter dem allerdings zunehmend ins Gebirge zurückgedrängtem Großwild sind zahlreiche Affen, Panther, Tiger, Elefanten, zwei Rhinozerosarten, der malayische Tapir, Hirsche und Büffel. Die Küstengewässer und die Flüsse, soweit sie nicht von den Abwässern der Zinnbergwerke verunreinigt sind, wimmeln von Fischen. Besonders reich ist Malaya an Vögeln, Amphibien und Insekten; in der Zahl der Schmetterlings- und Käferarten wird es nur vom tropischen Süd-Amerika erreicht.

Bevölkerung. Malaya besitzt nicht wie andere Teile Hinterindiens und des Sundaarchipels eine alte Kultur, sondern war ursprünglich ein von Naturvölkern spärlich besiedeltes Waldland; schon im Mittelalter kamen aber zahlreiche fremde Eroberer, Malayen, Araber u. a. ins Land und der wirtschaftliche Aufschwung der letzten 50 Jahre hat die Bevölkerungs- und Rassenverhältnisse völlig verschoben. Immer mehr ausländische Geschäftsleute und Arbeiter, die nur zum Teil dauernd ansässig werden, werden nach Malaya gezogen, so daß die Ein- und Rückwanderung besonders der chinesischen und indischen Volksteile die Bevölkerung in ständiger Bewegung hält. Die Zahl der Gesamtbevölkerung betrug 1921 3332603; hiervon waren 45 % Einwanderer. Die Zunahme (1911—1921: 25,6 %) geht ganz auf Rechnung der Einwanderung, da im größten Teil Malayas ein Sterbeüberschuß besteht. Der starke Männerüberschuß (1921: 2061622 Männer gegen 1296432 Frauen) zeigt ebenfalls, wie wenig sich die Bevölkerungsverhältnisse stabilisiert haben.

Auch innerhalb Malayas wandert die Bevölkerung stark in die westlichen Staaten, in die Städte und in die Zinn- und Kautschukdistrikte ab, so daß die Bevölkerungsdichte, die durchschnittlich 24,7 beträgt, auf der Insel Singapore unter dem Einfluß der Großstadt bis 758, in Selangor auf 49 gestiegen, dagegen in Trengganu auf 9,9, in Pahang sogar auf 4 Einwohner pro qkm gesunken ist.

Von der negritischen Urbevölkerung, den »Semang«, sind nur spärliche Reste vorhanden, (ca. 2000) die in den Urwäldern von Kedah, Oberperak und Kelantan ein primitives Jagd- und Sucherleben führen, das in den letzten Jahren von P. Schebesta besonders eingehend erforscht worden ist. Zahlreicher (ca. 9500)

sind die Jakun, Rodungskultur treibende primitiv-malayische Stämme im S., und die Sakai und Besisi, Mischstämme wahrscheinlich indochinesischen Ursprungs (ca. 21 000) in der Mitte der Halbinsel.

Die malayische Bevölkerung (1 627 108) setzt sich teils aus seit sehr frühen Zeiten ansässigen, teils aus seit dem 13. Jahrhundert aus allen Teilen des Archipels eingewanderten und noch einwandernden Stämmen zusammen, die sich aber vielfach mit den Ureinwohnern, im N. auch mit Siamesen, in Perak mit Arabern vermischt haben. Sie bilden das eigentlich bodenständige Element, bewohnen als Bauern und Fischer die Flußufer und Küsten in typischen Pfahlhäusern und passen sich nur sehr langsam moderner Entwicklung an, von der sie sich nicht von ihrem den klimatischen Verhältnissen angepaßten Rassenideal der Genügsamkeit und selbstbewußten Gelassenheit, welches nur grobe Unkenntnis als Indolenz oder Faulheit deuten kann, abbringen lassen. Demgemäß überwiegen die Malayen in den weniger erschlossenen Staaten, wie Kelantan und Trengganu, wo sie 90 %, und in den vorwiegend landwirtschaftlichen Gebieten wie Kedah und Perlis, wo sie 72–85 % der Bevölkerung ausmachen, während sie in den südwestlichen Staaten und besonders in den Straits Settlements nur eine Minorität bilden.

Das zweitstärkste, aber wirtschaftlich wichtigste Bevölkerungselement Br.-Malayas sind die Chinesen (1 173 354), die in den F.M.S. an Zahl den Malayen gleichkommen, sie aber in den Straits Settlements um das Doppelte übertreffen und in allen Städten weit überwiegen. Die Beziehungen Chinas zu Malaya gehen mindestens bis 1400 n. Chr. Geburt zurück, doch begann der große Einwanderungsstrom, hauptsächlich aus Südchina, erst in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts, hervorgerufen durch die Zunahme der Zinnfunde. Der Chinese leidet nicht wie der Europäer unter den klimatischen Verhältnissen, bleibt voll arbeitsfähig und ist auch für die weißen Großunternehmer eine ernste Konkurrenz. Heute sind ein großer Teil des Handels, die Mehrzahl der Zinngruben, zahlreiche Kautschukplantagen, in den Städten die meisten Häuser in chinesischem Besitz; auch fast alle kleinen Geschäftsleute, Ladenbesitzer und Gewerbetreibende sind Chinesen, während die Zahl der im Bergbau beschäftigten Kulis, seitdem an Stelle des primitiven Oberflächenabbaus moderne Methoden getreten sind, abgenommen hat. Allerdings kehrten bisher

die meisten Chinesen, nachdem sie zu Wohlstand gekommen waren, in ihr Heimatland zurück, schon weil Ehen mit den mohammedanischen Malayinnen selten möglich sind[1]). Erst neuerdings beginnen sie ihre Frauen aus China mitzubringen und sich dauernd in Malaya niederzulassen; doch wird die Ein- und Rückwanderung stark mitbestimmt durch die jeweiligen politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse in China.

Die Bedeutung der chinesichen Kolonisation für Brit.-Malaya kann kaum überschätzt werden, die Eigenart des Landes beruht auf der Mischung von englischem und chinesischem Einfluß und man geht nicht fehl, wenn man den gewaltigen wirtschaftlichen Aufschwung mit in erster Linie der Intelligenz und dem Geschäftssinn, dem Fleiß und der Energie dieses alten Kulturvolks zuschreibt, das hier gezeigt hat, was es unter der »pax britanica« d. h. unter einer geordneten und unbestechlichen Verwaltung leisten kann. Ob allerdings nach einer nationalen Einigung und Wiedererstarkung Chinas diese dominierende Stellung der Chinesen in Malaya die englische Regierung nicht vor recht schwierige Probleme stellen wird, kann nur die Zukunft zeigen. Sie sucht dem schon heute vorzubeugen durch sorgfältige Erziehung der jungen Malayen und Chinesen der höheren Stände im englischen Sinn, ebenso wie sie, um die chinesische Arbeiterschaft nicht zu stark anwachsen zu lassen, wie auch wegen des geringeren Arbeitslohnes, in zunehmendem Maße an Stelle der chinesischen Kulis Südinder, vornehmlich Klings und Tamilen als Arbeiter einführt.

Etwa 70 % der Plantagenarbeiter sind jetzt Inder und die Zahl der indischen Bevölkerung (471628) hat sich in der Dekade von 1911–1921 am stärksten (um 76,5 %) vermehrt, doch bleibt auch von diesen nur ein kleiner Teil dauernd im Lande und die in den letzten Jahren erstarkte indische Arbeiterbewegung wendet sich scharf gegen die Massenverschickung und die damit verbundenen unkontrollierbaren Lohn- und Lebensbedingungen der Arbeiter.

In den nördlichen Grenzstaaten wohnen noch eine Anzahl Siamesen (18178); die Eurasier, Nachkommen von Portugiesen

[1]) Nach der Zählung von 1921 waren von 1 173 354 Chinesen nur 258 523 in Malaya geboren. Unter diesen sind besonders zu erwähnen die sogenannten »Babas«, die vor langer Zeit aus Mischehen zwischen Chinesen und Malayinnen hervorgegangen, nur untereinander heiraten, eigenen Dialekt sprechen und in den Städten (besonders in Malakka) zu den wohlhabendsten und gebildetsten Bürgern zählen.

und eingeborenen Frauen, bilden die kleine Angestelltenklasse in den Städten; Juden und besonders Araber spielen als reiche Hausbesitzer vor allem in Singapore eine große Rolle; die Zahl der weißen Bevölkerung (14954), die zu 84 % aus Briten besteht welche alle leitenden Beamten- und Unternehmerstellen bekleiden, hat in der letzten Dekade infolge des Krieges verhältnismäßig wenig zugenommen, dagegen ist die Zahl der Japaner wesentlich gestiegen.

Siedlungen. Unter den Siedlungen nehmen die beiden großen Inselhäfen Singapore und Penang eine Sonderstellung ein. Singapore liegt am Südostende der gleichnamigen Insel, die 1819 von Raffles mit genialem Blick für ihre einzigartige Lage an der Kreuzung wichtigster Wasserstraßen gegenüber dem größten und fruchtbarsten Archipel der Tropen erworben wurde; die Insel war damals malariaverseucht und nur von wenigen malayischen Fischern bewohnt, die alte Stadt Singapore schon Ende des 14. Jahrhunderts von den Javanern völlig zerstört worden. Heute ist Singapore eine werdende Weltstadt, die sich allmählich über die ganze Insel ausbreitet, mit (1921) 350455 E.[1]), der Verkehrs- und Handelsmittelpunkt Südostasiens, ein strategischer Stützpunkt ersten Ranges mit riesigen Hafenanlagen für Handels- und Kriegsschiffe, großen Zinnschmelzwerken und Fabriken zur Verarbeitung der Gummimilch. Seit 1923 ist die 1,2 km breite Meeresstraße zwischen der Insel Singapore und dem Festland durch einen Granitdamm, über welchen die zweigleisige Eisenbahn und eine Autostraße führt, überbrückt; der Meeresarm östlich dieses Dammes wird zu der großen Flottenstation ausgebaut, die dem Schutz der indopazifischen Interessen des britischen Imperiums dienen soll.

Die Insel Penang war die erste britische Besitzung in Malaya und wurde bereits 1786 durch Francis Light von dem Sultan von Kedah erstanden. Die Stadt Penang, deren offizieller aber wenig gebräuchlicher Name Georgetown ist, hat zwar mit dem Aufschwung Singapores nicht ganz Schritt halten können, ist aber doch mit ihren (1921) 123069, ebenso wie in Singapore meist chinesischen, Einwohnern einer der bedeutendsten Handelsplätze Hinterindiens. Sie liegt an der Ostseite der Insel, Gärten und Villen erstrecken sich bis an die Hänge des als Luftkurort

[1]) 1926 wurde die Einwohnerzahl auf 418000 (darunter nur 6000 Europäer) geschätzt.

dienenden 834 m hohen Penang Hill. Im Gegensatz zu Singapore und Penang ist Malakka, die älteste und früher wichtigste europäische Niederlassung an der Malakkastraße, die als einzige Stadt der Kolonie noch Bauten aus der Portugiesen- und Holländerzeit aufweist, seit sie 1824 dauernd in englische Hände gelangte, zurückgegangen und allmählich ganz verfallen; erst in den letzten Jahren ist das schläfrige Städtchen durch die blühenden Kautschukkulturen des fruchtbaren Hinterlandes zu neuem wirtschaftlichen Leben erwacht (1921: 30671 E.); der völlig versandete Hafen kann allerdings nie wieder größere Bedeutung gewinnen; eher dürfte das erst 1901 in dem gemeinsamen Mündungstrichter der Flüsse Langkat und Klang gegründete Port Swettenham mit seinem vorzüglichen Hafen besonders Penang Konkurrenz machen. Auch Lumut, der Hauptort der Dindings, ist wegen seines großen, durch die Insel Pangkor geschützten Hafens entwicklungsfähig.

Nicht nur alle wichtigen Häfen Malayas liegen auf der Westseite, sondern auch das Innere der Halbinsel ist im Westen, der, wie bereits erwähnt, klimatisch begünstigt und auch wirtschaftlich viel stärker erschlossen ist, wesentlich dichter besiedelt wie im Osten. Der Küstengürtel wird von Fischern bewohnt, die malayischen Dörfer des Innern liegen stets am Flußufer, die größeren Ortschaften an Flußmündungen, nach denen sie häufig benannt sind. (Kuala malayisch=Mündung.) Auch die Hauptorte der Einzelstaaten wie Alor Star (Kedah), Seremban (Negri Sembilan), Johore Bahru (Johore), Kota Bahru (Kelantan), Kuala Trengganu (Trengganu) usw. sind nur stille Landorte von 10000 bis 17000 Einwohner mit dem üblichen angloindischen Garten- und Bungalowviertel; wirklich städtischen Charakter hat außer der großzügig angelegten Bundeshauptstadt Kuala Lumpur (1921: 80432 E.) die gleichzeitig die Hauptstadt Selangors ist, nur Ipoh (36836 E.) und Taiping (21111 E.), die Hauptorte des reichen Kinta- bezw. Larut-Distrikts in Perak, letzteres der Sitz der Regierung dieses Staates, beides moderne Städte, die zur Zeit des wirtschaftlichen Aufschwungs amerikanisch rasch aus elenden Chinesendörfern emporgewachsen sind. Auch heute entstehen in diesen und andern Bergwerk- und Plantagengebieten noch zahlreiche neue, rasch aufblühende Siedlungen, deren Bestand und Gedeihen aber aufs engste verknüpft ist mit der Weiterentwicklung der Hauptwirtschaftszweige, d. h. des Zinnabbaus und der Kautschukkultur.

Wirtschaft: Bergbau: Malayas wichtigster Bodenschatz, das Zinn, kommt ausschließlich in Form von Kassiterit (SnO_2) vor. Es entsteht an der Kontaktzone der Granite, jedoch nur dort, wo diese reich an Silikaten sind, in sehr wechselnder Anreicherung, und wird sowohl primär in Adern und Gängen, als sekundär in »Seifen«, Blocklehmen, die von Scrivenor für Reste einer permischen Eiszeit gehalten werden, Flußsanden und anderen alluvialen Ablagerungen gefunden. Letztere zum Teil schon seit ältesten Zeiten bekannt, wurden seit den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts vornehmlich von Chinesen mit primitivsten Mitteln, aber in größtem Maßstab ausgebeutet; im Jahre 1906 wurden allein in den drei Staaten Perak, Selangor und Negri Sembilan 59 500 t, mehr als die Hälfte der damaligen Weltproduktion gefördert. Dann begann aber die Erzeugung langsam zurückzugehen, bis an Stelle dieses primitiven Raubbaus moderne bergmännische Methoden angewandt wurden; die neue Technik ermöglichte sowohl die Bearbeitung der geringwertigeren Sande und des alten Abraums, als auch primärer Lagerstätten, so daß in den Bundesstaaten[1]) in den letzten Jahren durchschnittlich wieder 46 000 t im Werte von ca. 13 Mill. £ (1926), d. i. etwa 1/3 der jetzigen, durch neue Fundstätten in Bolivien, Nigerien usw. gesteigerten Weltproduktion gefördert wurden, wobei aber zu beachten ist, daß das malayische Zinn qualitativ an erster Stelle steht. Im Jahre 1920 kamen immer noch 64 % der Gesamtproduktion aus chinesisch geleiteten Bergwerken und auch heute noch kann in vielen Fällen nur die Anspruchslosigkeit und der Fleiß des Chinesen den Zinnabbau in kleinen Betrieben rentabel gestalten.

Die alten Zinndistrikte wie Larut und sogar Kinta, der bisher weitaus wichtigste Distrikt in Perak, Kuala-Lumpur und andere in Selangor, die auch landschaftlich durch die Bearbeitung jedes Fleckchens Erde durch Bagger und hydraulische Maschinen völlig verändert sind, geben Anzeichen von Erschöpfung, doch werden an ihrer Stelle immer wieder neue Zinnfelder gefunden und besonders der Abbau der primären Lagerstätten steht erst in den Anfängen. Die größte Zinnmine dieser Art ist Sungai Lembing bei Kuantan in Pahang mit großen bis 500 m tiefen Schachtanlagen. Vom finanziellen Standpunkt aus scheint aber die Hochkonjunktur für Zinn, das sehr großen Preisschwankungen unter-

[1]) In den nicht föderierten Staaten wurden bisher nur relativ geringe Mengen (jährlich ca. 3000 t) gewonnen.

liegt, durch den gegenüber dem Tagbau viel teureren Betrieb und vor allem durch die zunehmende Verwendung synthetisch hergestellter Leichtmetalle an Stelle von Zinn, überschritten.

Die Ausbeutung der mit dem Zinnerz gemeinsam auftretenden Wolframerze, die als Wolfram und Scheelit vorkommen, war nur während des Weltkrieges, als dieses Metall in großen Mengen zur Stahlhärtung verwandt wurde, lohnend und ist seitdem auf ein Minimum zurückgegangen. Gold, dessen Vorkommen im Gegensatz zu dem nur an den Kontaktzonen der sauren Granite auftretenden Zinn an basischere Tiefengesteine gebunden ist, wurde ebenso wie das Zinn schon in alten Zeiten aus den Flußsanden gewaschen, wird aber heute nur noch in Raub in Pahang in größeren Mengen gewonnen. (Jahresproduktion ca. 400 kg). Bei Rawang in Selangor wird schlechte tertiäre bituminöse Braunkohle (Produktion 1924: 372795 t) vor allem für die Versorgung der Eisenbahnen, in Johore von einer japanischen Gesellschaft Hämatit (jährlich 1/4 Mill. t) abgebaut; Eisenerze kommen auch anderweitig in größeren Mengen vor, die vielleicht Bedeutung für die Zukunft haben.

Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. In größeren Pflanzungen werden zurzeit in Malaya nur der Paragummibaum (Hevea brasiliensis), die Kokospalme und Reis angebaut[1]).

Als zu Beginn des 20. Jahrhunderts im Zusammenhang mit dem Aufschwung der Automobilindustrie der Bedarf an Rohgummi enorm stieg, erschien Malaya für den Kautschukanbau infolge seiner Verkehrslage und klimatischen Bevorzugung besonders geeignet und gewann gegenüber den anderen tropischen Monsunländern einen gewaltigen Vorsprung; nicht nur alles verfügbare, geeignete Neuland, sondern auch die Kaffeeplantagen der Europäer, die Gewürz-, Gambir-, Tapioka- und Obstkulturen der Eingeborenen und selbst das mit Lalanggras bewachsene Ödland wurden in Kautschukplantagen verwandelt, so daß Malaya mit Ceylon zusammen jahrelang die Weltproduktion an »Rubber« monopolisierte. Die Kautschukpreise wurden, als nach Abschluß des Weltkriegs ein Konjunkturumschwung eintrat, von 1922--28 durch Restriktion der Ausfuhr hochgehalten und erst seit 1926 ist das Monopol teils durch Kampfmaßnahmen des Haupt-

[1]) Der Prozentsatz der landwirtschaftlich bebauten Fläche beträgt in den Straits Settlements 73 %, in Johore 21 %, Kedah und Perlis ca. 25 %, in den F. M. S. 11 %, in Kelantan 9 %, in Trengganu 7 % des Gesamtareals.

konsumenten, der Vereinigten Staaten von Amerika, teils durch die zunehmende Produktion in anderen Tropenländern, besonders in Niederländisch-Indien durchbrochen worden. Die gewaltigen Preisschwankungen des Rohgummi [1]) haben Malaya märchenhafte Gewinne, aber auch schwere Krisen gebracht und die weitere Entwicklung und Rentabilität der Gummiplantagen ist bei der derzeitigen Überproduktion noch nicht zu übersehen. 1924 waren allein in den Bundesstaaten ca. 450 000 ha mit Paragummi bepflanzt; die Ausfuhr betrug 1926 161188 t im Werte von 69,5 Mill. Mark. Dazu kommt der Export aus den anderen Teilen der Kolonie, z. B. aus Johore, wo Rubberpflanzungen 70 % des gesamten bebauten Landes einnehmen, mit 60169 t im Werte von 24 Mill. Mark; seit Aufhebung der Beschränkung beträgt die Ausfuhr aus den Bundesstaaten etwa das Doppelte, durchschnittlich 330 000 t, aber auch in Insulinde ist die Produktion inzwischen auf 240 000 t gestiegen.

Während die Hevea am besten auf den leichten, hügeligen Böden des Innern fortkommt, gedeiht die Kokospalme mehr auf den schweren alluvialen Böden der Küste. Kautschuk wird weit überwiegend von großen europäischen Gesellschaften in Riesenpflanzungen kultiviert, dagegen sind zwei Drittel des ca. 180000 ha betragenden mit Kokos bebauten Areals Malayas in den Händen malayaischer Kleinbauern, die die Palmen auf ihren paar Morgen Land in buntem Durcheinander mit allen möglichen tropischen Obst- und Gemüsearten anpflanzen. Die Kultur der Kokospalme ist lange nicht so spekulativ wie die des Paragummi, aber sehr einträglich und bei der zunehmenden Verwendung ihrer Produkte in Malaya noch sehr entwicklungsfähig. Der Wert der Ausfuhr von Kopra, Kokosnußöl und Nüssen beträgt über 70 Mill. Mk.

Reis wird fast ausschließlich von Malayen und zwar zu 90 % als Padi (Naßkultur) angebaut. Die Hauptreisdistrikte sind die fruchtbaren Küstenebenen, im Westen die Ebenen von Perlis und Nordkedah, sowie der Kriandistrikt in Perak, in welchem durch große Entwässerungsanlagen aus Sumpfgelände ca. 30 000 ha. bestes Reisland gewonnen wurde, im Osten die Ebene von Kelantan mit einer Anbaufläche von 85 000 ha. und der Küstendistrikt von Trengganu. Die Reisproduktion deckt, trotzdem die Regierung sie durch besondere Vergünstigungen zu fördern sucht,

[1]) 1925 betrug der Kautschukpreis das vierfache, 1910 sogar das siebzehnfache des Durchschnittspreises des Jahres 1928.

aber nur 5/8 des Inlandbedarfs Malayas, so daß noch große Mengen Reis (im Werte von ca. 70 Mill. Mk.) aus Birma und Siam eingeführt werden müssen.

Die Unsicherheit der Zukunftsaussichten der Kautschukkultur haben in letzter Zeit zu Versuchen über die Rentabilität des Anbaus anderer Tropengewächse im Plantagenbetrieb geführt, besonders der afrikanischen Oelpalme, die von einigen Gesellschaften bereits erfolgreich angepflanzt wird, ferner des schon früher kultivierten Zuckerrohrs, verschiedener Faser- und Baumwollgewächse (Sisal-, Manila-, und Mauritiushanf, Kapok, Baumwolle usw.), Tapioka, Gambir und der bisher nur wild vorkommenden Guttaperchabaumarten. Größere Landkomplexe sind von den Länderregierungen für die neuen Kulturen reserviert. Obst hat sich mit Ausnahme der Ananas, die besonders auf Gummiplantagen zum Schutze des Bodens gegen die heftigen Regengüsse angepflanzt wird, als für den Export nicht geeignet erwiesen.

Die rationelle Ausbeutung der Wälder, die ausschließlich Staatsbesitz sind, steht erst in den Anfängen. Da alles Land in der Nähe der Verkehrswege für Plantagenzwecke gerodet ist, macht der Abtransport des Holzes große Schwierigkeiten; nur 3/5 des gesamten Waldgebiets – ca. 61 000 qkm – sind nutzbar, der Rest sind unzugängliche Berg- oder Sumpfwälder. Der jährliche Zuwachs an Holz wird auf 4 1/2 Mill. t geschätzt, doch wurden bisher mindestens 5 1/2 Mill. t im Jahre geschlagen und darüber hinaus große Holzmengen in die Straits Settlements aus Niederländisch-Indien eingeführt. Der Hochwald, der sich bis 6–900 m Höhe an den Gebirgshängen emporzieht, besteht zu mehr wie 50 % aus Dipterocarpacaen. Hauptsächlich diese liefern wertvolle Harthölzer wie »chengal«, welches dem Teakholz Birmas, Siams und Insulindes, »resak«, welches dem »sal« Indiens gleicht und »meranti« Arten als Weichholz. Als Nebenprodukte der Wälder kommen Rohre, Harze, (Damar und Jelutong) und Guttapercha in Betracht; Brennholz wird hauptsächlich aus den Mangrovewäldern, die im Küstengebiet, besonders an der Küste von Perak und Selangor, ca. 8000 qkm bedecken, geschlagen. Ca. 30 000 Arbeiter finden Beschäftigung als Holzfäller.

Auch in der Fischerei haben moderne Methoden noch nicht Platz gegriffen. Wie in Indochina und in Insulinde wenden die malayischen Fischer noch ihre uralten ethnographisch ebenso interessanten

wie wirtschaftlich unrationellen Fangapparate an und benutzen offene Boote, mit denen sie sich nur 30—40 km weit auf das Meer hinaus wagen können, während das fischreiche Schelfgebiet sich hunderte von Kilometer weiter erstreckt. An der Ostküste ruht die Fischerei während des N. O. Monsuns völlig. Die Fische werden meist schon getrocknet und gesalzen nach Singapore und ins Innere des Landes gebracht; nur einige japanische Fischdampfer haben moderne Kühlvorrichtungen. Der unerschöpfliche Fischreichtum der Küstenmeere Malayas genügt aber auch so vollauf, um den großen Bedarf an Fischen, die neben Reis das Hauptnahrungsmittel der gesamten farbigen Bevölkerung bilden, zu decken und sogar noch einen Exportüberschuß zu erteilen, während Schlachtvieh und Fleisch importiert werden muß, da die klimatischen Verhältnisse und der Mangel an Grasland die Viehzucht nicht aufkommen lassen. Als besonders geschickt gelten die Fischer von Pahang und Trengganu und beide Staaten haben einen beträchtlichen Fischexport nach den übrigen Landesteilen und nach Niederländisch-Indien.

Handel und Industrie. Über 90% des Gesamthandels von Malaya gehen über Penang und Singapore. Singapore nimmt außerdem als Verkehrsmittelunkt der austral-asiatischen Schiffahrtslinien im Transithandel und Umschlagsverkehr, über welchen allerdings keine Statistik geführt wird, die erste Stelle unter allen Welthäfen ein. Dagegen ist die Industrie Malayas unbedeutend bis auf die Veredelungsindustrie in Singapore und Penang, von der vor allem die großen Zinnschmelzwerke, in welchen nicht nur das malayische, sondern auch ein großer Teil der niederländisch-indischen und sogar der australischen Erze in Barren umgeschmolzen wird, und die Fabriken zur Verarbeitung der Gummimilch für den Export zu nennen sind. In beiden Städten finden sich auch, ebenso wie in einzelnen Orten des Innern Reis-, Öl- und Sägemühlen und Anlagen zur Herstellung von Sago, Tapioka, Gambir etc. aus den Rohprodukten. Nicht ganz unwichtig sind auch die Ananaskonservenfabriken in Singapore und Johore, die in chinesischen Händen sind und aus welchen Konserven im Werte von 16—20 Mill. Mk. jährlich zur Ausfuhr kommen.

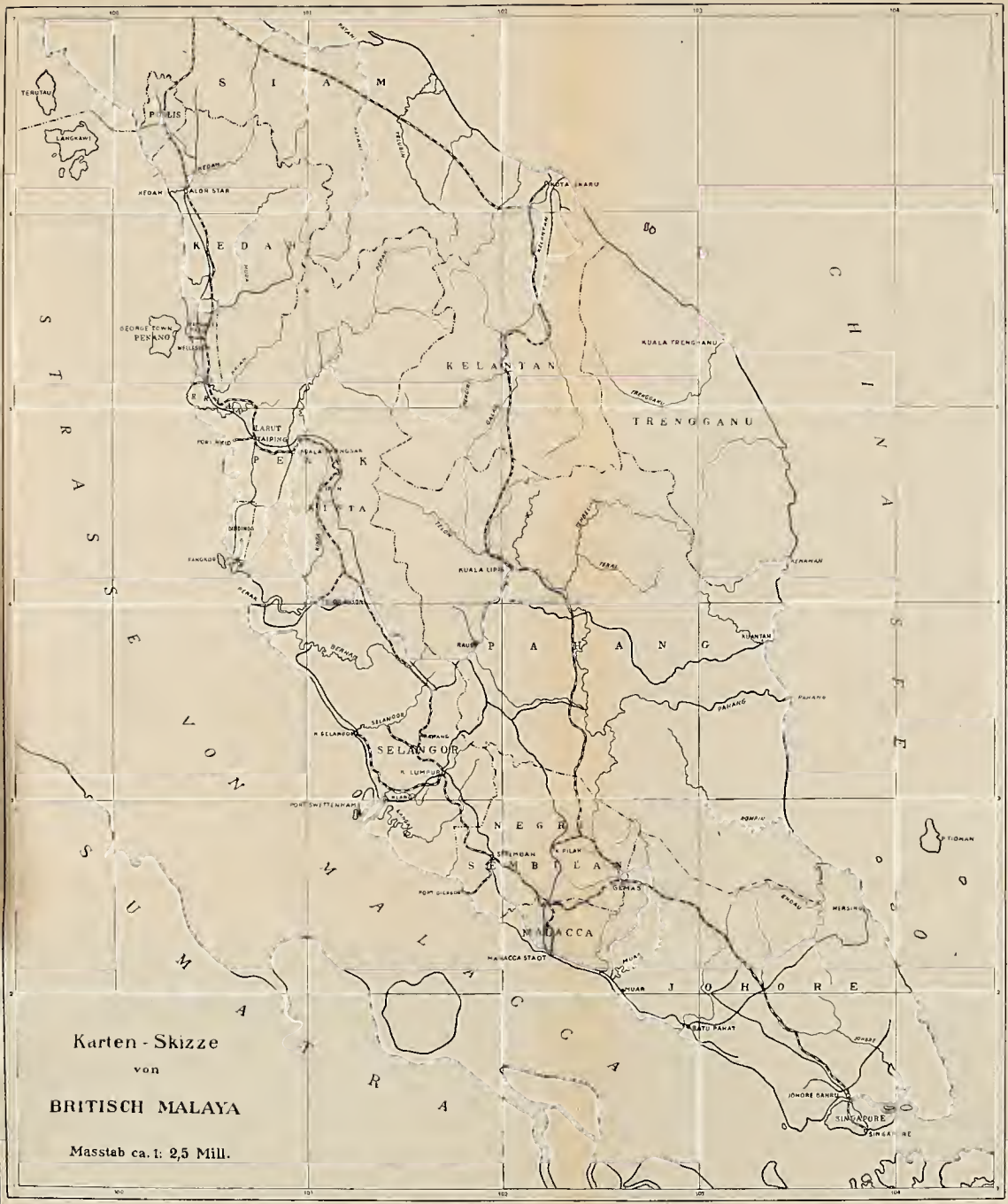
Außer den typisch malayischen Gewerben, wie Korb- und Mattenflechterei, Weberei, Stickerei und Metallarbeiten, für welche besonders Perak bekannt ist, ist in allen Städten weit-

verbreitet die Herstellung von Möbeln und Gebrauchsgegenständen aus Rotang (Stuhlrohr), in welcher die Chinesen außerordentlich geschickt sind. Nicht aussichtslos erscheinen auch die Versuche in Gopeng in Perak auf Grund des dortigen sehr reinen Kaolinvorkommens, die Fabrikation von Steingut und Porzellan zu begründen; dagegen fehlen in Malaya für eine eigentliche verarbeitende Industrie alle Voraussetzungen, so daß die Halbinsel in dieser Beziehung immer Importland bleiben dürfte.

Verkehr. Es gibt wohl kaum eine tropische Kolonie, die über ein so glänzendes modernes Verkehrsnetz verfügt wie Brit.-Malaya. Mit weitschauendem Blick hat die englische Verwaltung den größten Teil der Einnahmeüberschüsse, die sie aus den Zinn- und Kautschukausfuhrzöllen in den fetten Jahren der Hochkonjunktur erzielte, zum Bau von Eisenbahnen und Straßen verwandt und dadurch weite Teile des Landes neu erschlossen, denn die Rentabilität tropischer Kulturen hängt in erster Linie von den Transportmöglichkeiten ab, was nirgends besser zu beobachten ist, als wie in Malaya, wo sich auf beiden Seiten der Eisenbahn und der Hauptstraßen ununterbrochen eine Kette von Plantagen hinzieht, während abseits der Verkehrswege und der Flußufer das Land immer noch ganz von tropischen Dschungeln bedeckt ist.

Das Eisenbahnsystem Malayas (1 m Spur) besteht aus einer West- und einer Ostlinie, die bei Gemas in Negri Sembilan zusammentreffen, von wo ab eine einzige Strecke nach Singapore führt, Ost- und Westbahn sind an der Grenze in Perlis bezw. Kelantan mit den siamesischen Strecken verbunden, die sich ihrerseits bei Haadjai in Singgorah zu der großen, nach Bangkok führenden Linie vereinigen. Die Fahrzeit Singapore-Penang beträgt 24, die Fahrzeit Penang-Bangkok 34 Stunden. Die malayische Ostbahn ist noch nicht ganz vollendet; von der Westbahn zweigen einige Nebenstrecken zu den Häfen und den wichtigeren Produktionszentren ab. Im ganzen waren 1926 1705 km Eisenbahn fertiggestellt, 191 km noch im Bau begriffen. Durch über 50 Schiffahrtslinien sind Singapore und Penang mit allen Ländern der Welt verbunden und alle kleineren Häfen werden regelmäßig von dort aus von Küstendampfern besucht.

Die Straits Settlements und die Bundesstaaten verfügen auch über ein ausgezeichnetes Netz, meist aus Granitschotter und Laterit hergestellter guter Autostraßen von beinahe 5000 km Länge; sie gehen von zwei Hauptstraßen aus, von denen die


Karten - Skizze
von
BRITISCH MALAYA
Masstab ca. 1: 2,5 Mill.
SIAM
KEDAH
PENANG
KELANTAN
TRENGGANU
PERAK
PAHANG
SELANGOR
NEGRI SEMBILAN
MALACCA
JOHORE
SINGAPORE
STRASSE VON SUMATRA
CHINA SEE
Eisenbahn
Hauptstrassen

eine die Halbinsel in der Längsrichtung von Penang nach Singapore und die andere in westöstlicher Richtung von Port Swettenham über niedrige Pässe nach Kuantan, dem Hafen des Staates Pahang am Chinesischen Meer durchquert. Außerdem gibt es in den F. M. S. noch ca. 5000 km Nebenstraßen und Wege. Die westlichen nicht föderierten Sultanate sind ebenfalls gut erschlossen, die Westbahn durchquert Johore, Kedah und Perlis; Johore hat ca. 1000, Kedah und Perlis über 600 km Chausseen, Kedah auch ein die Küstenflüsse verbindendes Kanalnetz von 300 km Länge, welches sowohl Bewässerungs- wie Verkehrszwecken dient; dagegen sind die beiden östlichen Protektorate Kelantan und Trengganu noch weit in der Entwicklung zurück und besonders in Trengganu, das keine Eisenbahn und außerhalb der Hauptstadt fast keine Wege besitzt, vollzieht sich der Verkehr wie in den ältesten Zeiten nur auf den Wasserwegen.

Durch diese großzügige Verkehrspolitik hat die britische Regierung das ganze Erwerbsleben Malayas weitgehend gefördert und vorgesorgt, daß Malaya auch in Zukunft, wenn die spekulative Periode der Zinngewinnung und besonders der Kautschukkultur abgeklungen ist, wirtschaftlich entwicklungsfähig und unter den tropischen Kolonien an erster Stelle bleiben wird.

Wichtigste neuere Literatur über Britisch-Malaya.

F. Swettenham, Britisch Malaya, London 1907 A. Wright & T. Reid, The Malay Peninsula, Newyork 1912.

J. Scrivenor, The Physical Geography of the Southern Part of the Malay Peninsula, G. Rev. Newyork XI, 1921, 351–371.

– The structural Geology of British Malaya, J. Geol. XXXI, 1923, 556–570.

H. Ridley, The Flora of the Malaya Peninsula London 1922–24.

C. Harrison, An illustrated guide to the Fed. Malay States, London 1923, 4. Auflage.

R. Winstedt, Malaya, London 1923.

R. German, Handbook to British Malaya, London 1926.

P. Schebesta, Bei den Urwaldzwergen von Malakka, Leipzig 1927.

– Orang-Utan, bei den Urwaldmenschen Malayas und Sumatras, Leipzig 1928.

Papers on Malay Subjects, Kuala Lumpur 1907–21, 21 Bände.

Journal of the Malay Br. of the R. Asiat. Soc.

Journal of the Fed. Malay States Museums.

Der jungglaziale Lechbrucker See und die Geschichte seines Verschwindens[1]).

Ein Beitrag zur südbayerischen Landeskunde

von Dr. **Ludwig Simon,** Bad Tölz

Mit einer Kartenskizze im Text

Verfolgt man vom Städtchen Schongau aus den Fußweg gegen Burggen, welcher bei der Schießstätte von der Markt-Oberdorfer Landstraße links abzweigt, so erreicht man nach kurzem, scharfem Anstieg über die Terrassenstufen des Lechtales den Rand der weiten Schotterebene, die sich gegen Altenstadt hinzieht. Eine große Kiesgrube zur Rechten gewährt Einblick in ihren Bau.

Einen Kilometer weiter südwestlich kreuzt man bei P. 738[2]) die Römerstraße, welche längs einer deutlichen, wenige Meter hohen Böschung gegen Nord-Nordost sich hinzieht.

Im Norden und Westen ist der Blick begrenzt von einem bedeutenden Höhenrücken, von dem in der Ferne die Häuser von Sachsenried herableuchten, während die von Schwabsoien und Schwabbruck sich an seinen Fuß schmiegen. Es ist der Zug der äußersten Jungendmoräne des Schongauer Lech-gletscherlappens, die Grenze der würmeiszeitlichen Vergletscherung in diesem Teil des Alpenvorlandes.

Vor uns steigt gleichfalls ein Höhengelände auf, stark bewaldet, gegen welches sich die genannte Böschung, höher und schärfer werdend, hineinzieht; zur Rechten bemerken wir bald

[1]) Die im Wesentlichen seit 1920 abgeschlossene Arbeit stellt eine Teilergänzung zu der in diesen Mitt. Bd. XIX Heft 2, 1926 veröffentlichten Abhandlung des Verf., »Der Rückzug des würmeiszeitlichen Allgäuvorlandgletschers« dar. Auf diese Abhandlung sowie die ihr beigegebene Karte sei daher im vorhinein verwiesen. [2]) Sämtliche topographischen Angaben und Höhenzahlen sind den bay. Positionsblättern 1:25000 entnommen, von denen folgende in das behandelte Gebiet fallen: 832 Roßhaupten, 833 Trauchgau, 804 Lechbruck, 805 Steingaden, 778 Bidingen, 779 Schongau, 780 Hohen-Peißenberg, 755 Denklingen, 756 Wessobrunn. Vom Topographischen Atlas von Bayern 1:50000 sind einschlägig die Blätter: Kempten Ost, Murnau West, Kaufbeuren Ost und Weilheim West, von der Karte des deutsches Reiches 1:100000 die Blätter: Füssen, Murnau, Kaufbeuren und Weilheim.

eine ähnliche, welche sich der ersten mehr und mehr nähert, so daß wir schließlich in einer kaum 100 m breiten Talfurche uns befinden. In einigen Krümmungen, welche unser Weg abschneidet, durchbricht sie den Höhenzug, der uns nunmehr zur Rechten in stattlicher Höhe begleitet. Nach einer kleinen, im Frühsommer meist stark versumpften, beckenartigen Erweiterung bei P. 740 schließt sich hinter Engenwies das Hofental, wie die Trockenfurche heißt, wieder enger zusammen und zeigt sogar Andeutungen von Terrassierung. Über die Natur der seitlichen Gehänge geben einige kleine Anrisse bei Engenwies Aufschluß, welche Schotter bezw. verwaschene Moräne freilegen. Nach etwa einstündiger Wanderung von Schongau aus gewinnen wir einen freien Blick auf die Gegend von Burggen.

Nördlich des Dorfes zieht der genannte Höhenrücken gegen die in der Ferne aufragenden Tertiärhöhen des Weich- und Auerberges. Es ist die erste große Rückzugsendmoräne des Schongauer Gletscherlappens, nach einem auf ihr liegenden Ort als Tannenberger Endmoräne zu bezeichnen. Im Süden hebt sich abermals ein kräftiger Wall, der einen massigen Sporn gegen Burggen vorschiebt: die — nächstjüngere — Haslacher Endmoräne. Dazwischen senken sich flache Schotter- bezw. Moränenschuttfelder gegen die Mitte des Beckens. Hier aber brechen sie mit scharfen Böschungswinkeln, z. T. terrassiert 10—20 m hoch gegen eine ovale, ebene Sumpffläche ab, in welche auch der von Westen kommende Eschenbach mit scharfem Umschwenken einbiegt.

Über die Entstehung dieser Geländeform hat der Verfasser[1]) in einer früheren Arbeit das Wesentliche mitgeteilt.

Sehen wir nun wieder nach unserm Trockental, das zuletzt scharf nach Süden schwenkte, so bemerken wir, daß es hart südlich unseres Weges in 749 m Höhe plötzlich endet bezw., da wir ihm ja bisher aufsteigend gefolgt, hier seinen Anfang nimmt. Von dem genannten Moosbecken zieht sich eine seichte Bucht herauf, aus deren Ostecke das Tal entspringt. Zweifellos haben wir es hier mit einem alten, längst entleerten Seebecken und seinem Ausfluß zu tun.

Zur Zeit, als dieser Ausfluß noch in Tätigkeit war, muß der See eine Spiegelhöhe von 749 m besessen haben und wir können

[1]) L. Simon: Die Entstehung der voralpinen bayerischen Seen. Forschungen zur bayerischen Landeskunde, 2. Heft. München 1921, S. 37.

seine Umrisse angenähert feststellen, wenn wir diese Höhenlinie bezw. die leicht kenntliche 750er im Gelände bezw. auf der Karte verfolgen und nach den jeweiligen örtlichen Verhältnissen die mutmaßlichen Abweichungen davon erörtern.

Wie wir sehen werden, bedeckte der See ein außerordentlich wechselvolles Gelände, dessen Entstehung zu schildern nicht im Rahmen dieser Arbeit gelegen ist. Auch sein Tiefenrelief ist kaum mehr je wiederzuerkennen, da die späteren Zeiten zu viele Veränderungen des einstigen Seegrundes bewirkt haben. Dagegen soll es Aufgabe der vorliegenden Untersuchungen sein neben der Festlegung der Uferlinie die Umstände zu erkunden, welche sein Verschwinden bedingten, und damit zugleich die Erklärung zu finden für manchen auffälligen Zug des heutigen Landschaftsbildes.

Die Umrisse des Lechbrucker Sees

Bei der Umwanderung des alten Seeufers wollen wir von dem oben festgestellten Seeausfluß ausgehen und gegen Westen fortschreiten. Wir umziehen das flache Nordufer jener Ausflußbucht, die durch einen länglichen, fast inselartig abgetrennten Hügel gegen das Hauptbecken abgeschnürt wird, durchqueren Burggen in südlicher Richtung ohne die Ausbuchtung zu berücksichtigen, welche die 750 m-Linie hier in den jungen, erst nach dem Ablaufen des Sees geschaffenen Eschenbacheinschnitt macht. In kurzem, nach Osten geöffneten Bogen – so daß die Kirche von Burggen (745 m) noch auf Seegrund steht – wird gegen Süden die tiefe Lücke erreicht, in welcher der Steinbach rückläufig die Endmoräne durchfließt. Auf 200 m treten hier die beiden Seeufer zusammen, die unruhige Geländeoberfläche mag in Form kleinerer Inseln zum Ausdruck gekommen sein. Alle diese Formen waren aber älter als der See und sind durch ihn in ihrer Erhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt worden.

Weiter gegen Süden legt sich an den Fuß der mächtig aufragenden Haslacher Moräne das Randterrassen- und Dellengebiet der Egelseeplatte, über dessen Entstehung gleichfalls die oben angezogene Schrift[1]) Aufschluß gibt. Unser See griff im nördlichen Teil wahrscheinlich etwas auf die Platte hinauf, während er im südlichen im wesentlichen an deren Rand grenzte; einige Inselchen – z. B. P. 753 – mögen ihn begleitet haben und nordöstlich des

[1]) L. Simon a. a. O. S. 37/38.

heutigen Bodenlosen Sees legt sich ein ganz schmaler Moränenschuttriegel schräg über das alte, hier ½ km breite Becken; die tiefste Senke dieses Riegels liegt heute nur 6 m unter dem einstigen Seespiegel, hat aber möglicherweise durch Torfauflagerung eine Erhöhung erfahren.

Der tiefe Einschnitt des Türken- (volkstümlich Zagel-) Baches ist jüngeren Ursprungs, eine Ausbuchtung in dieser Richtung also nicht anzunehmen. Die Uferlinie erreicht dann den Ostfuß der mächtigen Gruiwanger End- bezw. Seitenmoräne. Das Trockental, welches ihr Nordende umzieht, mündet gerade in der Spiegelhöhe unseres Sees; in seiner Fortsetzung schiebt sich ein ganz flacher (wahrscheinlich Moränenschutt-) Kegel gegen die Moosniederung vor. Das Trockental faßte einst einen Zufluß unseres Sees und da dieses Tal wieder von dem heute verlandeten und nach Süden entwässerten Bernbeurer Becken[1]) (s. unten) in 769 m Höhe seinen Ursprung nahm, so ist die gleichzeitige Existenz dieses 20 m höher spiegelnden kleinen Sees mit dem großen erwiesen. Der Schuttkegel baute sich dann vielleicht erst spät zusammen mit einem früheren Entwicklungsstadium des Zagelbachtales in den schon sinkenden Seespiegel hinaus.

Südlich der Gruiwanger Endmoräne liegt zwischen der Lechniederung und dem weiten Moosbecken des Schwanbaches, die beide unter die 750 m-Linie zu liegen kommen, das reichkupierte Drumlingebiet der Lechwiesen, dessen tiefste Senken zwar nicht unter 750 m herabgehen, die Erhöhung aber z. T. der Ausfüllung mit Torf verdanken, über dessen Mächtigkeit keine Anhaltspunkte vorliegen. Die eigentlichen Sohlflächen dieser Senken mögen daher manchmal unter dem einstigen Seespiegel gelegen sein und so als Verbindungen zwischen dem Lechtaler und dem Schwanbachseeteil gedient haben.

Wenig wahrscheinlich scheint dies zwischen P. 749 und P. 746, wo die Erhöhung bis zu 7 m beträgt und zwar an einer ganz engen Stelle zwischen deutlichem Moränenboden; die kurz vorher südlich des Tannenbühel abzweigende Verbindungsfurche gegen die breite Senke nördlich von P. 771 ist zum großen Teil von verschwemmten Moränen bedeckt, soweit die in diesem abgelegenen Gebiet äußerst spärlichen Aufschlüsse einen Schluß gestatten, kann also möglicherweise erst später aufgefüllt worden

[1]) L. Simon a. a. O. S. 43 u. 45.

sein. Diese Verbindung hat noch die größte Wahrscheinlichkeit. Die Moosbucht südwestlich P. 734 endet gegen das 7 m höhere Torflager östlich von P. 771 mit deutlichem Anstieg, in dem sich trockene Moränenbuckel zwischen ganz schmalen Moosfurchen herausheben. Ähnliches treffen wir am Ausgang gegen die oben erwähnte Senke nördlich P. 771 und auch gegen die breite, von Süden her eindringende Bucht besteht nordöstlich von P. 757 ein stärkerer Abfall. Auch hier ist also die Annahme einer Verbindung nur mit großem Vorbehalt zu äußern.

Die merkwürdig vereinzelt als Fremdling zwischen den Diluvialformen auftauchende Tertiärscholle, welche der Lech bei Bruck anschneidet, bewirkte eine zackige Einbuchtung der Uferlinie; in mannigfacher Buchtung begleitet sie weiterhin den Südrand des Drumlingebietes, erreicht bei P. 732 fast den heutigen Lechlauf, entfernt sich östlich von Wagegg, wo sie unbedenklich auf Kosten der Torflager näher an die Drumlins mit ihren oft deutlichen Strandmarken herangerückt werden darf, von flachen Inseln umschwärmt, wieder vom Lech und schwenkt dann um das Wagegger Drumlin herumbiegend in das Schwanbachtal ein.

Auf 100 m nähern sich hier wieder die beiderseitigen 750 m-Isohypsen und nur wenige Meter tiefer streicht eine Oligozänschwelle über das Tal, in welche sich der Bach schon beträchtlich eingeschnitten hat.

Am Westfuß der Wagegger Drumlinreihe erreichen wir die schon mehrfach genannte Nordostausbuchtung nördlich von P. 771, dann um ein hoch und steil aufragendes Drumlin herum die breite Moosbucht zwischen P. 746 und 754. Die Uferlinie ist hier jedenfalls nahe an den heutigen Rand des trockenen Moränenbodens heranzuschieben, so daß die trockenen Mooshügel, deren ausgedehntester und flachster weit gegen das Westufer vortritt, als ostwestliche Inselreihe im alten See erscheinen. Dem Südfuß des breiten Westrückens der Gruiwanger Endmoräne entlang schließt sich der See gegen Norden ab, eine kleine Insel umfassend.

Durch eine verhältnismäßig enge Lücke, welcher Umstand die Anlage des Mühlweihers begünstigte, tritt hier heute der Grönenbach aus dem breiten, ebenen Boden unterhalb Bernbeuren. Die Terrassierung seiner Gehänge ist älteren Ursprunges, der Boden aber dürfte bei dem Durchbruch des Bernbeurer Sees (s. oben) aufgefüllt worden sein, welcher jenen markanten Einschnitt am Ostrande von Bernbeuren schuf. Es besteht daher

einige Wahrscheinlichkeit, daß ein Arm des großen Sees bis gegen Bernbeuren reichte, dessen Boden dann durch die besprochene Auffüllung soweit erhöht wurde, daß er heute erst bei der Grönenbachmühle unter 750 m herabgeht. Hier trägt er aber schon eine beträchtliche Torflage.

Folgen wir der alten Uferlinie auf der Westseite des Grönenbachbeckens nach Süden, so umzieht sie erst einen auffallenden, pyramidenstumpfartig gestalteten Hügel, buchtet schwach, aber durch einen scharfen Böschungsknick angedeutet, in den Grundmoränenhang von Ried ein und erreicht bei der Straßenbrücke (P. 747.3) den Kronbach.

Von hier erstreckt sich gegen Westen ein über 1/2 qkm großes Moosbecken, das heute zwar zur größeren Hälfte über 750 m hoch liegt, einst aber zweifellos von einer Seebucht erfüllt war. Südlich von Ried bildete ein schmaler, scharf geschnittener Hügel eine Insel, die über eine nahe unter dem Seespiegel gelegene Schwelle mit dem Ufer in Verbindung stand. Rings um das Becken setzt sich die ebene Füllung unter scharfem Winkel an die aufsteigenden Gehänge. – Besonders auffällig zeigt sich diese Erscheinung an dem tief ins Höhengelände vordringenden Nordspitz des Beckens bei Ried. Den Nordrand bilden die Moränen, welche das Tertiär überkleiden und in kleinen Hügeln seinen Fuß begleiten, im Süden grenzen die Grundmoränensockel der Drumlins von Voglegg und Berk an, während im Westen die ältere Terrassenfläche des Angerhofes von den jüngeren Furchen des Hofer, Schlögelsberger und Kronbachgrabens zerschnitten ist. Aus diesen Furchen stammen die Schuttmassen, welche zusammen mit der Vertorfung an der Erhöhung des alten Bodens arbeiteten.

Das weitere Westufer des Schwanbachbeckens ist verhältnismäßig einfach, es schmiegt sich den Wellungen des Grundelsberges längs der Lechbrucker Straße an und verlief wahrscheinlich in gleicher Richtung am Fuß des Drumlins von Gsteig gegen Lechbruck. Der flache Hügel, der hier das Moosbecken, dessen südlicher Teil, wie die Bachanrisse zeigen, von feinem Seeton mit nur oberflächlicher Torflage erfüllt ist, abschließt und die 750 m-Linie zu einem spornartigen Vortreten nach Osten veranlaßt, bildete eine Insel. Ein Moränenschuttkegel, der von den Echerschwanger Höhen herabkam, hat dann den schmalen Seearm aufgefüllt und die Insel landfest gemacht.

Nach dem Austritt aus dem Schwanbachbecken gelangen wir wieder in die weite Lechniederung, die sich talauf über Prem bis an den Roßhauptener Molasserücken, nach Osten in etwa 4 km Breite bis in die Gegend von Steingaden erstreckt. Den Südostrand bilden die Endmoränen- bezw. Drumlinreihen von Unterried. Inmitten dieser Fläche ragt der nach Ostnordost 2 km in die Länge gestreckte, 1/4—1/2 km breite Molasserücken von Gründl auf, der von seiner südwestlichen Fortsetzung durch den Lechbrucker Lechdurchbruch abgeschnitten ist. 1/2 km weiter oberhalb streicht bei der Schwerbelmühle abermals ein Molassezug über den Fluß, der am rechten Ufer aber nur mehr als kleine Hügelgruppe um P. 763 erhalten ist. Der Boden der Niederung ist teils von großen Mooren (Premer Filz) teils von den Lechterrassen eingenommen.

Letztere fallen gerade um Lechbruck sehr deutlich in die Augen. Nach diesem Ort, dem größten und bekanntesten im Bereich unseres Sees, mag dieser die Bezeichnung Lechbrucker See[1]) erhalten. Die Uferlinie, d. h. die 750 m Isohypse läuft am Gehänge des Gsteiger Drumlins teilweise durch eine Strandmarke angedeutet und biegt dann in das Tal des Klausmener Seebächls ein, das sie bei den letzten Häusern des Dorfes überschreitet, da die heutige Talsohle einer späteren Eintiefung in das anstehende Tertiär folgt. Hinter dem wieder ostwärts vortretenden moränenbedeckten Molassesporn des Grubweidach streckt sie sich als 150 m breite Bucht 1 km weit ins Tal des Gruberbaches hinein, überragt von wahrscheinlich älteren Erosionsterrassen, welche hier die Furche zwischen dem schnurgeraden Lechbrucker Molassezug und der nördlich vorgelagerten Drumlinreihe ausfüllen.

Eine jüngere Terrasse lehnt sich zwischen 730 und 740 m an deren Fuß und ist durch die jüngsten Eintiefungen von Lech, Gruberbach, Klausmener Seebächl und Schwanbach in einzelne Teilstücke zerlegt, deren eines die Kirche von Lechbruck (737 m) trägt. Das Material dieser Terrasse zeigt, soweit die spärlichen Aufschlüsse einen Einblick gestatten, meist Moränencharakter und entstammt nicht so sehr dem Lechtale als der nächsten Umgebung. So erschließt z. B. ein Anriß auf dem kleinen Terrassensporn

[1]) Bemerkenswerterweise verzeichnet Weiß in »Südbayerns Oberfläche nach ihrer äußeren Gestalt« (München 1820) den Lechbrucker See schon in roher Annäherung richtig, im Text nimmt er aber darauf nur flüchtig Bezug. (S. 232 u. 249).

nördlich der Grubmühle horizontal geschichtete Moräne, in der ein geschrammter Oligozänkonglomeratblock besonders auffällt. Bemerkenswert ist auch eine Prallstelle des Schwanbaches westlich der Rottachmühle, wo über einem niederen Sockel von Tertiär, deutlich als Wasserhorizont erkenntlich, bis fast zur Terrassenhöhe ungeschichtete Grundmoräne lagert, die nur zu oberst in geschichtete Schotter und Sande übergeht.

Man könnte in dieser 10 m über dem heutigen Lechlauf aufragenden Terrasse einen Rest des Schwebs vom Lechbrucker See vermuten, der also 10—20 m unter dem Spiegel eingesetzt hätte, soweit sich eben ein solcher in dem verwickelten Grundrelief ausbilden konnte. Die gegen den Lech hin folgenden niederen Terrassen sind jüngeren Ursprungs.

Am Lechbrucker Molassezug setzt sich die Lechbrucker Terrasse als schmale Verebnung fort, so daß die Breite des Seearmes, der die Insel von Gründl vom Ufer trennte, 400 m betrug. Weiter südlich folgt der heutige Lechlauf dem alten Seeufer, hat es möglicherweise sogar streckenweise angeschnitten, so daß sich nur in wenigen Buchten Analoge der Lechbrucker Terrasse erhalten konnten, so bei Dieswang am Höllbächl, sehr schön an eine deutliche Strandlinie angesetzt bei Helmenstein, wo auch der Zusammenhang der Terrasse mit den aus den Drumlintälchen hervortretenden Schuttkegeln klar zu Tage tritt.

Die 750 m-Linie überschreitet den Lech erst nahe dem scharf rechtwinkligen Knie östlich von Roßhaupten, das Ende des alten Sees dürfte aber gut 1 km weiter abwärts gelegen haben, wo der Lech aus der Enge in eine schmale Weitung tritt, die sich aber am rechten Ufer bald längs des Buchberges gegen den Halblech ausdehnt.

Von den an dieser Seite auftretenden Terrassen entspricht die höchste in der Höhenlage der Lechbrucker und zieht sich über Prem gegen die Molasseinsel bei der Schwerbelmühle, deren Abstand vom Westufer $^1/_2$ km betrug; sie schließt auch zwischen dieser und dem Gründler Molassezug die Premer Filze gegen das Lechtal ab. Einige zur Zeit meines Besuches allerdings stark verrutschte Gruben in der Nähe der Schwerbelmühle und an der oberen Straße nach Prem zeigen teilweise gut horizontal geschichtete Schotter. Das Material dieser Terrassen entstammt neben örtlichen Moränenschuttkegeln dem Lech und besonders dem

Halblech, in dessen Molasseschlucht sie sich als mächtiger, von jüngeren Eintiefungen allerdings mannigfach veränderter Aufschüttungskegel hineinziehen.

Örtliche Schuttkegel beeinflussen auch die Uferlinie längs der Unterrieder Moränenhöhen, der ausgedehnteste aber entstammt der breiten Lücke von Sandgraben, wo er sich von dem hinter dem moränenbedeckten Molassehügel »Auf der Egge« nordwärts absinkenden Steingadener Kegel abzweigt. Sein Außenrand erreichte den Ostfuß des Gründler Tertiärzuges und setzt bei Steingädele mit deutlicher Stufe auf die Moosniederung ab. Hier liegt wahrscheinlich der ursprünglich unterseeische Abschwung des Deltakegels vor. Der Steilhang hingegen, welcher ihn zwischen Urspring und der Illach abschneidet, ist erst durch die jüngere Lecherosion erzeugt. Hier hat sich auch der kurze, innerhalb der Aufschüttung als wasserreiche Quelle – der Ort Urspring verdankt ihr Existenz und Namen – entspringende Bach eine tiefe Furche eingerissen. Der größte Teil des Kegels ist über 750 m hinausgewachsen, so daß wir die ursprüngliche Uferlinie beträchtlich nach Osten etwa in Linie Sandgraben-Lechen rücken dürfen.

Längs der Illach greift heute die 750 m-Linie weit nach Osten bis gegen Lauterbach hinauf, das ganze Tal trägt aber so jugendlichen Charakter, daß eine Ausbuchtung des Sees in dieser Richtung nicht in Frage kommt.

Dagegen streckte er eine kleine Bucht in den Brauneckgraben und eine größere durch den nördlich folgenden, auf der topographischen Karte unbenannten Graben gegen das Schwefelfilz. Der westliche Teil dieses Moores hebt sich nur wenig über 750 m, dürfte daher bis auf wenige Moräneninseln in die Seefläche miteinbezogen werden.

Westlich von Hirschau erreicht die Uferlinie den Lechsteilrand, um hart nördlich dieses Gutes wieder weit nach Osten und sogar Süden auszubiegen, das Nesselgraben-, Doldensee- und Eglefilz umfassend.

Bei Riesen stehen wir wieder am Lech, in 600 m Abstand liegt am linken Ufer die 750 m-Linie. Bis zur oberen Kante herrscht hier das Tertiär, vom Lech in mächtigen, bis 50 m hohen Wänden bloßgelegt. Diese Prallstelle bei Riesen bildet insofern einen der wichtigsten Tertiäraufschlüsse, als hier jene hochbedeutsame

Störungslinie zwischen Miozän und Oligozän angeschnitten ist, welche sich nach Osten bis gegen den Inn hat verfolgen lassen [1].

An dieser Molasseschwelle endete im Zuge des heutigen Lechtales der Lechbrucker See. Hier entströmte ihm 50 m über dem heutigen Flußniveau der Lech.

Der Lauf dieses alten Seeabflusses ist in Form einer deutlichen Terrasse, die freilich durch jüngere und jüngste Terrassen sowie die heutigen Krümmungen des unbändigen Gewässers mannigfach zerschnitten ist und sich nur in den verlassenen Mäandern und Flußstrecken unzerstört erhalten hat, hinreichend genau festzustellen. Solche Bruchstücke finden sich an der Ausflußstelle südöstlich P. 764, bei Litzau, auf der mächtigen Terrassentreppe der Bogenwiesen, oberhalb Niederwies (740–730 m), in breiter Fläche bei Kreut (730–725 m), dann besonders schön bei Dornau (718 m) und im Stadtplanum von Schongau (711 m). Nördlich von Schongau hielt sich dieser alte Lechlauf an der Westseite der großen Seitenmoräne des Ammerseegletschers [2] und ist als $^1/_4$–$^1/_2$ km breites Trockental sozusagen »fossil« erhalten geblieben. Erst bei Hohenfurch wandte er sich nach Osten und erreichte an der Verknüpfungsstelle der Ammersee- mit der Lechgletscherendmoräne seine heutige Talung wieder (700 m), der entlang sich diese 50 m über der heutigen Talsohle hinstreichende Terrasse noch weit verfolgen läßt.

Nach dieser Abschweifung längs dem alten Lechtale erübrigt sich noch die Seeuferlinie zwischen diesem Ausfluß und dem eingangs festgestellten bei Burggen zu verfolgen.

Sie umschließt zwischen P. 764 und P. 771 eine kleine nordwärts vordringende Bucht, verläßt südlich von P. 771 das Lechtal und läuft längs dem Moränenrücken, der die Punkte 771, 751 und 761 trägt, in $^1/_2$ km Abstand vom jenseitigen Ufer nordwärts bis zum Steinbach, der hier in engem Einriß durch die Moränen nach Osten zum Lech fließt. Der genannte Moränenrücken setzt sich jenseits seines Tales östlich umgebogen fort; der kleinste Abstand der 750 m-Linien nordöstlich von P. 761 beträgt 200 m und der Rücken kann wohl einst hier einen Abschluß bewirkt haben, doch deutet die Anwesenheit einer schmalen Terrassenfläche zwischen 750 und 745 m am Südgehänge des Tälchens

[1] Vgl. A. Rothpletz: Die Osterseen und die Isarvorlandgletscher. Landeskundliche Forschungen Heft 24, München 1917 S. 8. [2] Bezeichnung nach A. Rothpletz: Ebenda S. 91 ff.

darauf hin, daß auch hier ein Seeausfluß gegen den nur 1/2 km entfernten Lech entsandt wurde (s. Kartenskizze).

Um die Moränenhänge des Forchenwaldes biegt die Uferlinie dann durch die Enge bei P. 736 in das Burggener Becken, längs dessen Süd- und Ostflanken sie – teilweise durch Strandmarken festgelegt – den Beginn des Hofentales erreicht.

Damit hätten wir die Umwanderung des Lechbrucker Sees vollendet. Bevor wir nun auf die Ursachen näher eingehen, welche sein Verschwinden herbeiführten und auf welche uns die Feststellung der drei Ausflußöffnungen unmittelbar hinweist, seien noch einige Maßzahlen für den Lechbrucker See zusammenfassend geboten. Bei dem verwickelten Bau desselben und den mannigfachen Veränderungen, welche das Gebiet späterhin erfahren hat, können sie selbstverständlich nur den Wert rohester Annäherung beanspruchen.

Die Länge des Sees in Luftlinie Lecheinmündung – Lechausfluß gemessen betrug 13 km, in der Richtung Halblechmündung – Hofental 15 km, entsprach also etwa der heutigen Länge des Ammersees (15,2 km nach Ule[1]); die größte Breite im Parallelkreis von Sandgraben war etwa 5 km. Die ziemlich selbständige Schwanbachbucht besaß eine Länge von 3 km bei einer größten Breite im nördlichen Teil (ohne Einrechnung des Rieder Beckens) von 5/4 km. Das nahezu quadratische Rieder Becken hatte einen Diagonaldurchmesser von 1 km, der Verbindungskanal gegen das Schwanbachbecken war 100 m breit. Die Uferabstände betrugen: von Lech- zu Halblechmündung 2 1/2 km, in Richtung Prem–Helmenstein 1 1/2 km, Unterried–Karlsebene 1 1/2 km, zwischen der Insel von Gründl und dem Drumlingebiet der Lechwiesen ca. 1 km, in Richtung Gsteiger Drumlin – »Auf der Egge« 4 km, bei Bruck 1 km, bei Dessau 1 1/2 km, Hirschau–P. 771 1/2 km, nahe dem Lechausfluß betrug die äquatoriale Breite ca. 1 1/2 km, die Länge der Doldenseebucht vom Lechausfluß an gemessen 2 km; der Seearm längs der Egelseeplatte war, wie schon erwähnt 1/2 km, die Enge bei P 736 200 m breit, die größte Breite des Burggener Beckens belief sich auf etwa 1 km, seine Länge auf 1 3/4 km.

[1]) W. Ule: Studien am Ammersee in Oberbayern. Landeskundliche Forschungen Heft 1 München 1906 S. 36. Die übrigen Vergleichswerte sind der Seetabelle von E. Fels: Mitt. d. Geogr. Ges. München IX. Bd. München 1914, S. 400 entnommen.

Die durch die geschilderte Uferlinie umfahrene Fläche – ohne Berücksichtigung der Bernbeurer Ausbuchtung sowie der gleichfalls mehr oder weniger hypothetischen Verbindungen im Drumlingebiet der Lechwiesen – faßt 29 qkm, davon entfallen auf die Schwanbachbucht 2 qkm, das Rieder Becken $^3/_5$ qkm, das Burggener Becken 1 qkm. Die Summe der Inselflächen, von denen die größte von Gründl $^3/_4$ qkm umfaßte, beträgt 1 qkm, somit verbleiben für die Spiegelfläche des Sees 28 qkm, (Walchensee 16.38 qkm; Ammersee 47 qkm). Das Verhältnis der Inselflächen zur Umrißfläche ist 1 : 29, die »Insulosität« also 3.5 %. Zieht man die noch mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmende Verbindung zwischen P. 719 (südlich von Gruiwang) und der Ostbucht des Schwanbachbeckens mit in Rechnung, so vergrößert sich die Umrißfläche des Sees um 2 qkm, den Flächenraum des dann als Insel abgetrennten Südteiles des Drumlingebietes. Die Insulosität betrüge dann 9.7 %.

Noch weniger als die Flächenausdehnung können wir die Tiefenverhältnisse mit Sicherheit feststellen. Die tiefsten Stellen nimmt heute der Lechlauf ein; bei Riesen liegt er, wie wir gesehen haben, 50 m unter der Höhe des alten Seeausflusses. Wie weit er sich in den alten Seeboden eingeschnitten hat, läßt sich nicht angeben; die Natur der Terrassen, soweit ich sie bisher untersuchen konnte, bietet dafür zu wenig Handhaben. Außerhalb des Einflusses der jüngeren Lecheintiefung ist natürlich die Mindesttiefe des Sees durch die heutige Oberfläche gegeben. Da diese aber großenteils durch Torflager gebildet wird, deren Mächtigkeit unbekannt ist, liegt der alte Seeboden hier jedenfalls meist beträchtlich tiefer. Nur wo unbedeckter Moränenboden oder gar anstehendes Tertiär zu Tage liegt, läßt sich die Tiefe mit einiger Sicherheit angeben.

Für die Weitung von Lechbruck erhalten wir die Mindesttiefe durch die Höhenlage der Lechbrucker und Premer Terrassen zu 10–20 m, zu ähnlichen Zahlen gelangen wir östlich von Gruiwang und im Nesselgrabenfilz und ebenso lag das Becken östlich der Egelseeplatte in dieser mittleren Tiefe mit Ausnahme des erwähnten Sperriegels nordöstlich vom Bodenlosen See, der wenige Meter unter die Spiegelhöhe hinaufreichte; die Sohle des Burggener Beckens lag etwas über 10 m unter dem Seespiegel, die Schwanbachbucht ergäbe nach der heutigen Oberfläche kaum 10 m Tiefe, die Schwelle, welche sie im Süden abschließt, besaß noch weniger.

Setzen wir die mittlere Tiefe des Lechbrucker Sees geringst gerechnet zu 10 m, so erhalten wir durch Multiplikation mit der Spiegelfläche eine Gesamtwassermasse von mindestens 280 Millionen cbm (Kochelsee 195.14; Tegernsee 362.33).

Das Verschwinden des Lechbrucker Sees.

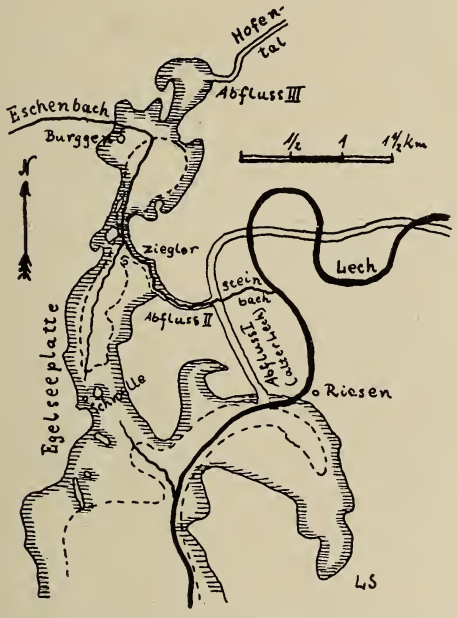
Wie wir fesstellen konnten, besaß der Lechbrucker See an seinem Nordende drei Ausflußöffnungen: bei Riesen, bei Ziegler und östlich von Burggen. Ob die zweite schon vorgebildet war oder erst nachträglich geschaffen wurde, mag dahingestellt bleiben, jedenfalls bestand dieser Ausfluß schon zur Zeit des Seehochstandes; denn die oberste Terrasse im Steinbachtal entspricht, wie wir sahen, dessen Spiegel.

Von den beiden anderen Ausflüssen war der Lech weit stärker als der durchs Hofental. Er schuf ein breites Tal, dessen Gefälle dem des heutigen ziemlich gleichkommt; hingegen blieb der Burggener Ausfluß schmal und nach dem Austritt aus dem Moränenwall erstickte er sozusagen in der großen Schotterebene südlich von Altenstadt; dabei liegt seine Sohle in der Breite von Schongau noch auf 727 m, während der alte Lech sich schon auf 711 m eingefressen hatte. Es leuchtet ohne weiters ein, daß der letztere die Oberhand gewinnen mußte und für das Schicksal des Seebeckens die durch rückschreitende Lecherosion erfolgende Tieferlegung des Riesener Ausflusses entscheidend wurde. Sie hatte eine allmähliche Senkung des Seespiegels zur Folge, die wieder die mannigfachsten Vorgänge im Umkreis des Sees nach sich zog.

In erster Linie versiegte der Burggener Ausfluß, der zweite bei Ziegler aber hielt mit der Lecherosion Schritt und gewann besondere Bedeutung, als die Schwelle nordöstlich des Bodenlosen Sees aus dem Wasser tauchte; dadurch schnürte sich der nördliche Teil des Sees gegen die Hauptfläche ab und seine Entleerung erfolgte unabhängig von dem Schicksal des Hauptbeckens durch den Ausfluß bei Ziegler. (Gestrichelte Linie in der Kartenskizze).

Durch diese Vorgänge erklärt sich auch der höchst merkwürdige Lauf des Steinbaches, der als Eschenbach von Westen her ins Burggener Becken tritt, dann dieses in südlichem Lauf bei P. 736 verläßt, um bald nach Südosten und weiterhin

Osten abschwenkend den Lech zu erreichen. Vor dieser Abschwenkung nimmt er von Süden her einen Bach auf, der ihm aus der Moosniederung südlich von Ziegler sozusagen Stirn gegen Stirn entgegenkommt und bis an die erwähnte Schwelle hinaufreicht. Das Bachsystem ist eben aus dem rückwärts einschneidenden alten Seeabfluß und den mit dem Schwinden der Seefläche nach vorwärts sich verlängernden und in die einstigen Randterrassen



Die Abflußverhältnisse am Nordende des Lechbrucker Sees

sich eingrabenden Zuflüssen dieses Seeteiles nach seiner Entleerung zusammengeschweißt worden, ein Umstand, dem die verschiedene Namengebung für Ober- und Unterlauf desselben Baches: Eschen-Steinbach unbewußt Rechnung trägt (s. Kartenskizze). Die Erosion dieses Baches hat aber bisher nicht ausgereicht die alten Seeböden völlig zu entwässern: ein beträchtlicher Teil derselben ist der Verlandung durch Torfbildung anheimgefallen.

Die Spiegelsenkung hob auch die Abschlußschwelle der Schwanbachbucht an die Oberfläche, welche dadurch die Rolle eines Überfallwehrs übernahm, in dessen Oligozänbänke sich das Wasser langsam einschnitt. Hier ist besonders deutlich,

daß die Torfbildung in dem nunmehr abgeschlossenen Becken weit raschere Fortschritte gemacht hat als die Erosion an der Schwelle und jedenfalls eine bedeutende Mächtigkeit erreicht. Das Rieder Seitenbecken erfuhr außerdem, wie schon oben erwähnt, eine beträchtliche Zuschüttung von Westen her. Wieder finden wir die auch hier genetisch berechtigte Doppelbezeichnung im Bachsystem: Oberlauf Kronbach, bezw. Grönenbach, Unterlauf Schwanbach.

Aus der Tatsache, daß das Schwanbachbecken nach Süden über die Oligozänschwelle seinen Abfluß fand, läßt sich entnehmen, daß jene oben angedeuteten Verbindungskanäle im Lechwiesendrumlingebiet, wenn solche bestanden haben, beim Sinken des Seespiegels jedenfalls früher trocken gelegt wurden als die Oligozänschwelle, da im umgekehrten Fall der Ausfluß eben durch jene Rinnen nach Osten sich gewandt hätte.

Nicht minder einschneidend war die Wirkung der Spiegelsenkung im Lechbrucker Hauptbecken. Hier arbeiteten, wie wir sahen, allseitig einströmende Gewässer an der Einengung der Seefläche und besonders von Süden her scheint im westlichen Teil beträchtliche Verschüttung erfolgt zu sein. Die Füllmassen legten sich hier an die Molasseaufragungen an und sperrten den östlichen Seeteil gegen Westen barrenartig ab; er verlandete, soweit er nicht dem mächtigen Sandgrabener Schuttkegel weichen mußte, zum Premer Filz.

Die vereinigten Wasser vom Lech und Halblech flossen auf der Höhe jener westlichen Zuschüttung und fanden über die flachen Senken der Molasserücken, die jetzt als Schwellen über den Seespiegel herauftauchten, bei der Schwerbelmühle und Lechbruck einen Weg nach Norden, da ihnen der leichtere nach Nordosten eben durch jene Aufschüttungen verbaut war. Die Anlage dieser letzteren Tiefenfurche, welche in Richtung Prem-Urspring durch das plötzliche Enden der Molasserücken von der Schwerbelmühle und Gründl gekennzeichnet ist[1]), fällt allerdings lange vor die Entstehung des Lechbrucker Sees und auch der junggebildete Lechlauf hat sie also nicht wieder in Gebrauch genommen.

Die Entwässerung des Premer Filzes erfolgt heute über die Schotterschwellen hinweg nach Westen durch zwei Gerinne: den

[1]) Vergl. L. Simon, die Morphologie des Auerberges bei Schongau. Tafel I Geogn. Jahrh. XXXIX. Jahrg. München 1926.

Röthenbach südlich von der Schwerbelmühlmolasseinsel und den Krummbach am Südfuß des Gründler Zuges. Die Oberläufe dieser Bäche und ihrer Seitenzweige treten in nordwestlicher bis fast nordöstlicher Richtung aus dem Unterrieder Moränengebiet; am auffälligsten ist dies beim Krummbach, der bei Sandgraben, statt in die in seiner bisherigen Richtung weitgeöffnete Ebene von Steingaden zu fließen, in spitzem Winkel abknickend durch die Lücke nach Westen über den großen Schuttkegel dem Premer Filz zustrebt: Also auch hier ähnlich wie bei dem früher angezogenen Beispielen eine Abhängigkeit der heutigen hydrographischen Verhältnisse von dem Absinken des Lechbrucker Seespiegels.

Der nördliche Teil des Hauptbeckens mag zeitweilig durch die auftauchende Oligozänschwelle bei Bruck von dem südlichen getrennt worden sein. In seinem Bereich hat seitlich vom heutigen Lechtal die Vertorfung bedeutende Ausdehnung und wohl auch Mächtigkeit erlangt. Es ist anzunehmen, daß zu einer Zeit, als der Lech schon einen zusammenhängenden Flußlauf darstellte, die seitlichen Partien und Buchten des alten Sees noch als Teilrestseen sich hielten, bis sie eben der wuchernden Vegetation erlagen oder durch das vom Lech belebte Eintiefen ihrer Abflüsse entleert wurden. Letztere Erscheinung ist zwischen Illach und Riesen mehrfach schön zu beobachten, wo die aus ebenen Moosbecken und -furchen träge hervordringenden Bäche nahe dem Lechrand plötzlich in engen Schluchten mit starkem Gefäll zu Tal eilen.

Somit haben wir in großen Zügen die Vorgänge verfolgt, welche den Lechbrucker See zum Verschwinden brachten; die jüngsten Veränderungen gehen in letzter Linie immer auf das allmähliche Tieferschneiden des Lechlaufes zurück, das natürlich auf alle Zuflüsse gefälls- und erosionsverschärfend wirkt. Durch eine Reihe von Terrassen im Haupttal wie in den Seitenfurchen ist dieser Weg gekennzeichnet, der auch einige bedeutendere Änderungen im Flußlauf mit sich brachte: die Durchbrechung der Peitinger Moräne zur Ammer hinüber und die Abschnürung des Schongauer Mäanders seien beispielsweise kurz angeführt, ein genaueres Eingehen liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit.

Dagegen wäre noch flüchtig die Frage zu streifen, in welche Zeit die Existenz des Lechbrucker Sees fällt. Dafür haben wir einmal einen relativen Anhaltspunkt in der Überlegung, daß die Gletscher der letzten Eiszeit aus seinem Bereich geschwunden

sein mußten, da der See in ihre Ablagerungen hineingesenkt ist und über sie ausgebreitet war. Der Gletscherrand mußte also mindestens hinter den Roßhauptener Molassehöhenzug sich zurückgezogen haben. Daß einzelne Teile unseres Sees schon während des Rückzuges des betreffenden Gletscherabschnittes mit Wasser gefüllt waren, darauf deuten viele morphologische Eigentümlichkeiten; doch sollen diese älteren Erscheinungen, wie schon eingangs bemerkt, als zu weit abführend, nicht erörtert werden.

Nach dem vollständigen Rückzug der Vereisung bestanden im heutigen Lechtal vier große Seen: der durch die Forschungen von Müller [1]) und Levy [2]) als selbständiges Becken erkannte See von Reutte, der durch v. Klebelsberg [3]) untersuchte Vilser See mit 870 m Spiegelhöhe, der Füssener See [4]) mit etwa 790 m und der Lechbrucker See mit 749 m Spiegelhöhe.

Dieser Umstand erklärt es, daß im Lechbrucker See die Zuschüttung vom Lech aus verhältnismäßig sehr unbedeutend war und erst in den jüngeren Terrassen, die eben nach dem Verschwinden der als Geröllfilter wirkenden oberen Seen entstanden sind, die Lechschotter größere Verbreitung gewinnen.

Als weitere relative Zeitmaße, über deren absolute Größe wir freilich ebensowenig Anhaltspunkte haben wie für das vorgenannte, könnten die Wachstumsdauer der auf dem alten Seeboden entstandenen Torflager sowie der Zeitaufwand gelten, welcher dem Lech die Tieferlegung seines Bettes um 50 m in anstehendem, durch eine tektonische Störung zerrüttetem Gestein ermöglichte. Letztere ergäbe damit zugleich eine Mindestgröße für die seit dem Rückzug der letzten Vereisung verstrichene Zeitspanne [5]).

[1]) J. Müller: Die diluviale Vergletscherung und Übertiefung im Lech- u. Illergebiet. Jahrb. d. preuß. Geol. Landesanstalt XXXVIII 1918, S. 1. [2]) F. Levy: Diluviale Talgeschichte d. Werdenfelser Landes u. seiner Nachbargebiete. Ostalpine Formenstudien Abt. I Heft 1, Berlin 1920. S. 135/136. [3]) R. v. Klebelsberg: Glazialgeologische Notizen vom bayerischen Alpenrande II. Zeitschr. f. Gletscherkunde Bd. 7 1912/13 S. 245. [4]) A. Penck u. E. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909 S. 202 und Fig. 37, S. 177. [5]) Bändertone, die für die Zeitrechnung einen besonderen Wert hätten; sind leider im Seebereich nur an verschiedenen Stellen angedeutet, nirgends aber tiefgreifend aufgeschlossen, im Lechtal selbst wohl vollständig ausgeräumt.

Dynamische Länderkunde

Von Erich v. Drygalski

In dem unter obigem Titel erschienenen Buche [1]) lassen sich drei Hauptteile unterscheiden, die Begründung seiner Entstehung, die Grundgedanken seines Inhalts, und Beispiele für die von ihm entwickelte Methodik. Die Begründung liegt in der weit verbreiteten Unzufriedenheit mit den heute in Buch und in Vortrag üblichen länderkundlichen Schilderungen. Die Grundgedanken der an deren Stelle zu setzenden anderen Darstellungsart rücken die gegenwärtig an der Erdoberfläche wirkenden physischen, biologischen und menschlichen Kräfte in den Vordergrund, um die Erdräume zu veranschaulichen und wissenschaftlich zu erklären. Sie legen also weniger auf jene Kräfte Gewicht, welche die heutige Erdoberfläche im Laufe der Zeiten schufen, wie sie sonst im Vordergrund standen, als auf die gerade jetzt wirkenden, knüpfen aber natürlich vielfach auch an die ersteren an. Die Beispiele endlich des dritten Teils geben Rahmen-Schilderungen nach der neuen Methodik aus verschiedenen Erdräumen und für verschiedene Zweige der Geographie.

Dem ersten Teil, der Begründung wird man meistens zustimmen dürfen, denn der Verfasser zeigt darin klar, was in heutigen länderkundlichen Schilderungen fehlt, oder verzerrt geordnet ist, oder in ödem Schematismus erscheint, auch vielfach in Banalitäten gipfelt, und gibt dafür treffende Beispiele. Im besonderen bespricht er die Wirkung der morphologisch eingestellten Geographen dabei, besonders von Richthofen und Penck. Wenn er aber die Wirkung dieser beiden im Wesentlichen gleich setzt, so wird man ihm nicht beipflichten können; denn Richthofens länderkundliche Arbeiten bleiben niemals in der Morphologie stecken, sondern blicken umfassend und vermeiden auch jene »Cäsur« zwischen physischen und menschlichen Entwicklungen der Länder, die der Verfasser mit Recht von vielen heutigen länderkundlichen Arbeiten tadelt. Dagegen darf man von Penck sagen, daß gerade er die morphologische Betrachtungsweise auf die Spitze trieb und in eigenen Schriften, wie in manchen, die an ihn anknüpfen, jene Selbstverständlichkeiten und Banalitäten produziert und veranlaßt hat, die Spethmann mit Recht beklagt. Wenn man z. B. in Pencks Beitrag »Deutschland als geographische Gestalt« in dem Sammelwerk »Deutschland« (Quelle und Mayer, Leipzig 1928) Sätze liest wie: »anders ist der Eindruck einer bewaldeten Moränenlandschaft als der einer kahlen im Tundra- und Steppengebiet« oder »das Pflanzenkleid erscheint vielfach als ein Ausdruck der Produktionskraft einer Erdstelle für organische Substanz«, so sind das Banalitäten. Das gleiche gilt von Pencks sogenannten Klimaformeln, da z. B. $N-V<O$ doch nur besagt, daß es trocken ist, wo das Wasser durch Verdunstung verschwindet, und auch in seinen daran geknüpften Folgerungen garnichts mehr, sowie von vielen anderen seiner Feststellungen. In der Regel bringt er dabei noch neue Namen für längst bekannte Begriffe oder selbstverständliche Dinge.

Der zweite Teil, also die neue Methodik, gibt kurze, ideenreiche Entwicklungen, wie heutige Kräfte die Erdoberfläche gestalten. Der Verfasser wählt diese vorzugsweise aus der menschlichen Welt und knüpft dabei interessant

[1]) Hans Spethmann: Dynamische Länderkunde, 244 S., Breslau 1928 F. Hirth. Gbd. Mk. 9.50.

an seine Tätigkeit im Ruhrgebiet an. Seine Ausführungen sind anregend und entwicklungsfähig. Natürlich sieht er die Charakteristik der Erdräume nicht durch einzelne Kräfte gegeben, sondern durch die Interferenz von vielen, ohne das im Rahmen dieses Buches erschöpfen zu wollen; er drückt sich dahin aus, daß die Wertung aller länderkundlichen Kräfte eines Erdraums die länderkundliche Erkenntnis und Erdraumkunde bedeutet. In der Praxis wird es nicht leicht sein, die heute wirkenden Kräfte von früheren, die dem jetzigen Zustand zu Grunde liegen, zu unterscheiden und damit zeitliche Betrachtungen ganz zu vermeiden, was der Verfasser wohl auch nicht beabsichtigt hat. Doch daß er die letzteren einschränken will, ist berechtigt, da in ihrer Behandlung die Oberflächlichkeit und Zersplitterung mancher heutigen Länderkunde ihren wesentlichen Grund hat. —

Der dritte Teil gibt Beispiele durch länderkundliche Entwürfe für die Antarktis, Island, Kent, Irak, Neuguinea, Lübeck, Ruhrrevier. Auch werden Dispositionen bisheriger und nach Spethmanns Gedanken neu zu entwerfender Schilderungen gegenübergestellt, die das Gewollte gut erläutern. Ich hatte aber den Eindruck, daß der zu schildernde Erdraum doch anschaulicher werden wird, wenn man nicht von den darin wirkenden Kräften, sondern von seinen Haupteigenschaften selbst ausgeht, also bei der Antarktis nicht von der Kälte, sondern vom Eis, beim Irak nicht vom Klima, sondern von der mesopotamischen Mulde u. a., ohne damit Spethmanns Ausgang von Kräften in allen Fällen ablehnen zu wollen. Ich selbst verfahre in meinen Vorlesungen und Übungen meist im ersteren Sinne; ich sehe allerdings, daß es schwer ist, besonders für Jüngere, die leitenden Eigenschaften der Erdräume zu fassen; doch ich sehe auch gute Erfolge wenn es gelingt. Das heutige Kräftespiel ordnet sich dann in der Regel in den herrschenden Charakterzug des Raumes ungezwungen ein und lehrt diesen in seinen Einzelheiten verstehen.

Es läßt sich über das Buch noch manches sagen. Es ist anregend und nützlich, und ich wünsche ihm weite Verbreitung. Nur möchte ich noch hervorheben, daß vieles von dem, was wir an den heutigen Länderkunden vermissen, durch die Oberflächlichkeit und Eile zu erklären ist, in welcher solche Bücher jetzt leider vielfach entstehen. Dadurch bleiben gute ideenreiche Anlagen in den Anfängen stecken, während sie sich bei sorgfältigerer Ausführung bisweilen gar nicht weit von den Anregungen Spethmanns entfernen würden. Es ist jetzt hohe Zeit, daß ebenso wissenschaftlich wie anschaulich geschriebene länderkundliche Werke entstehen; es ist auch ein dringendes Bedürfnis der Schulen. Zu diesem Erfolge möge Spethmanns Buch, wie auch andere, die in ähnlichem Sinne geschrieben wurden, verhelfen, auch wenn sie bisweilen das gewollte Ziel schon überschreiten.

Geographische Nachrichten

Herr Dr. L. Zollitsch, der seit April 1928 als Lehrer an einer deutschen Schule in Lima weilt, gab in einem Briefe an Herrn Prof. v. Drygalski einen mit zahlreichen Photographien ausgestatteten Bericht über seine ersten Eindrücke in Peru, dem folgendes entnommen sei:

Ich wohne nicht in Lima selbst, sondern in einem 8—10 km südlich von Lima gelegenen Vorort, in Miraflores; man kann »Miraflores« mit »Stadt der

Abb. 1. Der hohe Morro mit Chorillos und Baranco bei Lima von Miraflores aus

Abb. 2. Bajada Miraflores bei Lima

wunderbaren Blumen« übersetzen; man nennt Miraflores aber auch gerne die »Stadt der wunderbaren Gringos« (d. h. Ausländer). Beides gibt den Charakter von Miraflores gut wieder. Das Haus, in dem ich zur Zeit wohne, ist ein Typenhaus inmitten einer kleinen »Villenkolonie«; es gehört einem Pfälzer, der in Lima und Miraflores eine »Deutsche Pension« betreibt; nebenan wohnen andere Deutsche, Deutschperuaner, Engländer, Amerikaner, Italiener und Peruaner. Unmittelbar neben dieser »Villenkolonie« stehen einige peruanische Paläste, einer in spanischem, der andere in mitteleuropäischem, der dritte sogar in altinkaischem Stil gebaut; auf der anderen Seite unserer »Villenkolonie« stehen einige peruanische Häuser, d. h. Häuser, welche weder Fenster noch sonstigen europäischen Luxus besitzen, bei denen die Zimmer nur Oberlicht genießen; daneben gibt es noch einige Hütten, die sich mit einem Stroh- oder Bretterdach begnügen. Ein Giebeldach wie unser Haus eines besitzt, ist für eine peruanische Stadt eine große Seltenheit; meist besteht das Dach aus einem Schilfgeflecht oder aus Brettern und ist reichlich mit Lehm beworfen; sind auch noch Balken in dem Dach, so kann man auf ihm spazieren gehen wie auf einem staubigen Lehmboden. Da ein derartiges »Dach« auch manchmal Sprünge hat, kann es passieren, daß es in das darunter befindliche Zimmer hineinregnet; das mußte auch ich selbst einmal erleben. Ich hätte mir jedenfalls nie träumen lassen, daß es mir in Lima einmal aufs Bett regnen könnte, sagte man mir doch, daß Lima gewissermaßen in der Wüste liegt und daß es dort niemals regnet. Das stimmt ja auch schließlich, aber jetzt im Winter nebelt und nisselt es selbst im Tal oft so stark, daß alle Straßen naß werden und man fast einen Schirm brauchen könnte. Feucht ist es hier in Miraflores natürlich immer; auch zu Anfang im April, habe ich selbst an den heißesten Tagen nie weniger als 75 % gemessen; allerdings liegt meine Wohnung unmittelbar am Meer, 60 m oberhalb des Strandes.

La Punta bei Callao im Norden von Miraflores ist noch feuchter und nebelreicher; dort ist die Küste, die nach Norden zu an Höhe abnimmt, bereits zur Flachküste geworden. Im Süden wird die Küste dort, wo im Morro das Gebirge an das Meer herantritt, zur Klippenküste. Wie die Schotter-Steilküste bei Miraflores aussieht, zeigt Abb. 1. Mit einem guten Instinkt scheuen sich die Leute davor, ihre Häuser in unmittelbarer Nähe dieser Küste zu bauen; denn die Steine bröckeln allmählich ab, die Küste geht zurück und wird dadurch immer höher; außerdem hat sich die Küste offenbar gehoben; denn weiter südlich liegen 20—25 m hohe Strandterrassen mit Kjökkenmöddingern. Der Rimac, der die Schotter hier angehäuft hat, fließt heute viel weiter nördlich ins Meer. Sein Wasser rieselt allerdings in Bewässerungskanälen, meist der natürlichen Neigung folgend, zum größten Teil über das weite Tal von Lima und kommt an dem 10—15 m hoch gelegenen Wasserhorizont wieder zum Vorschein; daher die üppige Vegetation—Schilf, Convolvulus, Tropaeolum, Farne und Lebermoose — unten am Strand.

Das einzige größere Tal, welches zum Strand hinunterführt, ist heute vollständig trocken (Abb. 2). Der Weg hinunter, die »Bajada« ist durch ein Schilfdach nicht nur gegen die Sonne, sondern vor allem auch gegen Steinschlag geschützt. Der vorderste der Ficusbäume in der Bajada hat eine stark ausgeprägte Windform durch vorherrschenden Seewind. Die Araucarien links im Hintergrund haben mir wegen ihrer außerordentlichen Höhe einen großen

Abb. 3. Heradura bei Lima mit dem hohen Morro

Abb. 4. Rimactal oberhalb von Chosica (rechts), Rio Eulaliatal (links)

Eindruck gemacht; es sind neben den Palmen, Bananen, Eukalypten, Pappeln und Ficusbäumen die meistgesehenen Alleebäume auf den großen Aveniden. —

Im Gegensatz zu dem Tal auf Abb. 2 sind die beiden Täler, die den kleinen »Zeugenberg« auf Abbildung 1 umgeben, steil und kaum gangbar. Das Wasser, das aus einem kleinem Bewässerungskanal stammt und hier (links vorne) herunterfließt, versiegt bald im Boden; die Sträucher im Vordergrund der Aufnahme sind Ginsterbüsche. — Geht man von hier aus südwärts nach Chorillos und um die kleine, klippen- und brandungsreiche Landzunge des Morro Solare herum, so kommt man zu dem Badestrand von Heradura (Abb. 3).

Das Gebiet ist geologisch recht interessant. Es sind dieselben Kreideschichten mit derselben Neigung wie auf der ca. 20 km davon entfernten Insel San Lorenzo, die hier wie dort von zahlreichen Andesit- und Porphyritgängen durchsetzt sind. Ich war wiederholt auf dem hohen Morro und stieg auch einmal durch ein trockenes Tal — oben Geröll in Stufen, unten Kanon — in die dahinter gelegene Bucht; ich war erstaunt auf den vorne gelegenen, von Dünensand bedeckten Hängen und dem hinteren Teil der Bucht eine »üppigere« Vegetation als auf dem Morro selbst zu finden; es waren Tillandsien, ananas- oder agavenähnliche Bromeliaceen, die durch besonders gestaltete Schuppenhaare die Luftfeuchtigkeit aufzusaugen verstehen und dadurch imstande sind, ohne Wurzeln zu leben. Die Vegetation auf den übrigen Hängen des Morro ist vorläufig noch überwiegend Flechtenvegetation; die Flechten — verschiedene der Renntierflechte ähnliche Strauchflechten — sind vornehmlich auf die Steine beschränkt; üppiger ist die Vegetation in den Schuttfeldern; da gibt es Sträucher und Kakteen. Gräbt man im Boden, so findet man allerhand Zwiebeln und Knollen, in der Gipfelregion wieder andere wie an den Hängen; es wird also später hier etwas grüner aussehen.

Auch bei einem Schulausflug auf den San Geronymo, einen 750 m hohen Dioritberg unweit von Lima wurde mir gesagt, daß in diesem Jahre die Vegetation durch geringere Nebelfeuchtigkeit mehr als sonst zurückgeblieben sei und doch war es auf dem San Geronymo zwischen und auf den Felsblöcken und Steinen, die fast überall den Boden bedeckten, schon ganz schön grün; im Großen und Ganzen war es eine Strauchformation mit einigen niederen, z. T. mit Epiphyten (wasserspeichernden Lebermoosen, Peberonien u. a.) bedeckten Bäumen (mit und ohne Dornen), vor allem aber mit einer Unmenge lieblicher Blumen, Begonien, Amaryllidaceen, Liliaceen, Heliotrop und verschiedenen gelb und violett blühenden Oxalisarten. Im Boden steckten aber noch eine Unmenge von Knollen und Zwiebeln, weit mehr als auf dem hohen Morro; erst, wenn die Nebelfeuchtigkeit so groß gewesen ist, daß der Boden schlammig wird, werden die Hänge über und über grün, so daß sie vom Vieh abgegrast werden können. Bei alledem ist ein gewaltiger Unterschied in der Vegetation auf den verschiedenen Bergseiten, den verschiedenen Tälern und Talseiten; die Vegetation scheint hier ein guter Anzeiger für die der Höhe entsprechend verschieden starke Kondensation und die Bewegung des Nebels durch die lokalen Winde zu sein. — Die Abbildung 4 stammt aus einer Höhe von 850 bis 1000 m, aus dem Tal des Rimac und seines Hauptquellflusses, des Rio Eulalia; sie zeigt den typischen, für derartige Andentäler charakteristischen Gegensatz des bis zu einer bestimmten Höhe, d. h. bis zum obersten Bewässerungskanal grünen Tales und der schein-

bar kahlen (Diorit-) Berge; die Begehung läßt auch hier hellgraue Polster einer Tillandsie, jener wurzellosen Durstkünstlerin wahrnehmen. Die Bäume um die Ortschaft Santa Eulalia herum sind größtenteils Paltabäume; sie liefern eine der besten Früchte des Landes, deren Fleisch wie Nußbutter schmeckt. —

Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1927/28

(1. Oktober 1927 bis 30. September 1928)

Der Mitgliederstand der Geographischen Gesellschaft München belief sich am Ende des Geschäftsjahrs auf 757 Mitglieder, was zwar eine Abnahme gegenüber dem Vorjahr bedeutet, aber immer noch 100 Mitglieder mehr ausmacht, als der Mitgliederstand vor dem Krieg betrug.

Im einzelnen besteht die Geographische Gesellschaft zur Zeit aus 20 Ehrenmitgliedern, 20 korrespondierenden Mitgliedern, 708 ordentlichen und 9 außerordentlichen Mitgliedern.

Im Berichtsjahr betrauerte die Gesellschaft den Tod zweier korrespondierender Mitglieder, der Herren Universitätsprofessoren Dr. Jovan Cvijič in Belgrad und Dr. Karl Diener in Wien, des Ehrenmitgliedes Roald Amundsen, sowie einer weiteren Anzahl von treuen Mitgliedern mit über 20 bis 30jähriger Mitgliedschaft.

Die Veranstaltungen der Gesellschaft waren wieder sehr zahlreich. An Vorträgen wurden mit denen der schulgeographischen Abteilung im ganzen 16 gehalten (vgl. die Einzelaufführung in den Mitteilungen Band 21, 1928, S. 168). Sie fanden entweder im Künstlerhausfestsaal oder im Herkulessaal in der Residenz statt. Von der schulgeographischen Abteilung wurden ferner noch 3 Wanderungen und 7 wissenschaftliche oder industrielle Führungen veranstaltet. Der Ausflug der Gesellschaft am Fronleichnamstag 1928 führte eine größere Anzahl Mitglieder nach Brannenburg, von hier auf den Petersberg und zu den Astenhöfen. Der herzliche Dank der Teilnehmer für den wohlgelungenen Ausflug gebührt den beiden Führern, Herrn Universitätsprofessor Dr. Distel für den geographischen Teil der Erklärungen und Herrn Oberstudienrat Dr. Wührer für die kunst- und kulturgeschichtlichen Erläuterungen.

In das Berichtsjahr fiel auch die Einweihung der neuen Verwaltungs- und Bibliotheksräume der Gesellschaft. Nachdem diese 21 Jahre lang im Geschäftshause des stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn Geheimen Kommerzienrates R. Oberhummer entgegenkommendste Gastfreundschaft genossen hatte, durfte sie am 12. Jan. in dem durch Herrn Oberstudienrat Dr. Wührer in drei prächtige Räume umgewandelten Nibelungengang der Residenz eine neue Unterkunft beziehen. Zu ihrer Einweihung waren zahlreiche Gäste erschienen, darunter viele Vertreter der Staatsbehörden und der Presse. Die neuen Räume verdankt die Gesellschaft in erster Linie dem gütigen Entgegenkommen des früheren Präsidenten der ehemaligen Krongutverwaltung, unseres Mitgliedes Herrn Geheimrats von Höglauer. Ihm sei auch an dieser Stelle der gebührende Dank der Gesellschaft ausgesprochen. Möge die neu aufgestellte Bibliothek, die täglich von 16—18 Uhr den Mitgliedern zur Benützung offen steht, fleißig benützt werden, damit auch sie ihren Teil zum Wachsen und Blühen der Geographischen Gesellschaft beitrage.

Dr. Lex.

Rechnungs-Ablage für das Geschäftsjahr 1927/28

Einnahmen			Ausgaben		
Mitglieder-Beiträge . .	„	6 790.—	Ausgaben-Überschuß aus 1926/27	Mk.	356.88
Eintrittsgelder . . .	„	56.—	Bezüge des Offizianten	„	840.—
Bankzinsen Reim & Obermayer . . .	„	57.90	Repräsentation . . .	„	10.—
Staatszuschuß . . .	„	2 000.—	Bücherei	„	577.80
Zuschuß aus der Freih. v. Wichmann-Eichhornstiftung zur Deckung des Fehlbetrags 1926/27 . .	„	356.88	Verwaltung	„	1 348.85
			Umzug u. Einrichtung	„	2 554.61
			Saalmiete	„	1 431.—
			Vorträge	„	1 024.—
			Versendungskosten a) Mitteilungen 214.95 b) verschiedene 354.33	„	569.28
			Zuschuß zu den Mitt. d. Geogr. Gesellschaft .	„	900.—
Summe der Einnahmen	Mk.	9 260.78	Summe der Ausgaben	Mk.	9 612.42

Abgleichung:

Ausgaben	„	9 612.42
Einnahmen	Mk.	9 260.78
Mehrausgaben 1927/28	Mk.	351.64

Geprüft und richtig befunden:
München, 15. März 1929

J. Baumann, Schatzmeister. E. Fels

Freiherr von Wichmann-Eichhornstiftung:

Überschuß von 1926/27	Mk.	507.51
Zugang an Zinsen 4. Quartal 1927 3 %	„	56.25
„ „ 1. „ 1928 5 %	„	93.75
„ „ 2. „ 1928 5 %	„	93.75
„ „ 3. „ 1928 5 %	„	93.75
	Mk.	845.01
Abgang: Zuschuß zu den ordentlichen Einnahmen der Geographischen Gesellschaft zur Deckung des Fehlbetrages aus 1926/27	„	356.88
Einnahme Überschuß	Mk.	488.13

Geprüft und richtig befunden:
München, 15. März 1929

J. Baumann, Schatzmeister. E. Fels

Gesamt-Vermögensstand:

Einnahme-Überschuß aus der Freiherr v. Wichmann-Eichhornstiftung	Mk.	488.13
Ausgaben-Überschuß aus den ordentlichen Ausgaben der Geographischen Gesellschaft 1927/28	Mk.	351.64
Gesamt-Vermögen	Mk.	136.49

Bestehend in:

Bankguthaben	Mk.	49.30
Postscheckguthaben	„	25.06
Barbestand in der Vereinskasse	„	62.13
wie oben	Mk.	136.49

Außerdem: Königsberger Hypothek-Kapital von Goldmark 7 500.— und dem Goldpfandbrief der Bayer. Vereinsbank (Stand 20. 9. 28 Mk. 7.25) . . . . . 10.—

Geprüft und richtig befunden:
München, 15. März 1929

J. Baumann, Schatzmeister. E. Fels.

Kassen-Verwaltung der »Mitteilungen«
Rechnungsablage für 1928

Einnahmen			Ausgaben		
Aktivvortrag aus 1927	Mk.	209.43	Druckkosten für Bd. 21, 1927	„	5 389.25
Zuschüsse d. Geogr. Ges. u. d. Notgemeinschaft d. dt. Wiss.	Mk.	4 400.—	Auslagen der Schriftleitung	„	40.—
Zuschüsse der Autoren	„	400.—			
Verkauf d. Mitteilungen	„	492.25			
	Mk.	5 501.68		Mk.	5 429.25

Vermögensstand am 1. Januar 1929

Einnahmen	Mk.	5 501.68
Ausgaben	„	5 429.25
Aktivvortrag	Mk.	72.43

München, den 1. Januar 1929 E. Fels

Geprüft und richtig befunden!

München, den 1. März 1929 H Lutz,
Rechnungsrat a. D.

Besprechungen

Stefansson V.: Neuland im Norden, die Bedeutung der Arktis für Siedlung, Verkehr und Wirtschaft der Zukunft. Deutsche Bearbeitung von Dr. H. Rüdiger. 286 Seiten, 31 Abbildungen, 1 Karte, 1 Diagramm. Leipzig, 1928. F. A. Brockhaus.

Von Stefansson rührt eine ganze Reihe von Büchern und Aufsätzen her über seine Reisen im hohen Norden und dessen wissenschaftliche und wirt-

schaftlichen Probleme; ich erinnere an seine Schilderungen von blonden Eskimos, die er als Abkömmlinge der alten Normännischen Siedler Grönlands ansprechen wollte, ein nicht geglückter Versuch. Immer brachten Stefanssons Reisen aber viele Einzelbeobachtungen über die Polarnatur und das Leben darin, die unsere Kenntnisse wesentlich bereichert haben. Das Neue seiner Reisen bestand vor allem darin, daß er weniger wie andere Polarforscher mit Europäischen oder Amerikanischen Hilfsmitteln lebte und reiste, sondern mit denen des Landes, die er sich erschloß. Und er hatte damit große Erfolge. So ist Stefansson, wie kein anderer berufen, über Wirtschafts- und Kolonisationsmöglichkeiten des hohen Nordens zu sprechen, wie es in dem vorliegenden Buche geschieht. Dieses ist eine Zusammenfassung verschiedener früherer Schriften mit verbindenden und ergänzenden Mitteilungen. Die deutsche Ausgabe hat Dr. H. Rüdiger kritisch und sachkundig besorgt und in Einzelheiten noch weiter ergänzt.

Das Buch ist klar und geschickt gegliedert. Es schildert das allmähliche Vordringen des Menschen nach Norden und die dabei erzielten Erfolge. Es bespricht die klimatischen Grundlagen für Leben und Arbeit im hohen Norden und die vom Klima abhängigen Nutzungsmöglichkeiten der Pflanzen- und und Tierwelt. Landbau wird als erheblich weiter möglich bezeichnet, als man gewöhnlich annimmt, doch könne er nicht die Grundlage für eine ausgedehnte Wirtschaft dort bieten. Dieses könne vor allem die Viehzucht und zwar die von Renntier und Polarrind (Moschus- oder Schafochse). Damit könne man hohe Beträge, auch wesentlich vermehrte Siedlungsdichte erzielen. Das Leben im Polargebiet ist durchaus möglich, wenn man sich daran gewöhnt. Das ganze ist schließlich ein Verkehrsproblem, wobei die Luftschiffahrt ungeahnte Möglichkeiten gibt.

Die Ansichten Stefanssons sind interessant und wichtig. Sie sind durch viele genaue Beobachtungen belegt, doch mehr durch Mitteilung von Einzelheiten, als durch systematische Fassung. In allem spricht der Praktiker und man kann ihm sicher folgen, wenn man wie er zu leben versteht. Ich halte das nicht nur für einzelne, sondern auch für größere Menschenzahlen für möglich. Nur wird es planvolles Vorgehen und Gewöhnung verlangen, zunächst auch manche Entsagung, die unserer ringenden Gegenwart nicht schwer fallen sollte. Das Buch ist wichtig, inhaltreich und sei warm empfohlen.

v. Drygalski.

Cleinow, G.: Neu-Sibirien. Eine Studie zum Aufmarsch der Sowjetmacht in Asien. 426 S., 47 Abb., 12 Text-K. Berlin 1928 R. Hobbing. Mk. 30.—.

Der Buchtitel »Neu-Sibirien« ist insoferne völlig verfehlt, als dieser Name einerseits schon für die »Neusibirischen Inseln« vergeben ist und andererseits damit nur jener Teil des riesigen Asiatischen Rußlands getroffen wird, für den sich längst die Bezeichnung »Westsibirien« eingebürgert hat. Die behandelten Gebiete wurden obendrein schon im 16. und 17. Jahrhundert Rußland einverleibt. Cleinow wollte mit diesem Titel das Gebiet bezeichnen, das sich zum wirtschaftlichen Kernland eines neuen Sibirien der Zukunft entwickeln wird. In der Tat ist das umfangreiche Buch in erster Linie den wirtschaftlichen und politischen Entwickelungsmöglichkeiten Westsibiriens gewidmet. Zur Unterbauung der vorgetragenen Ansichten dienen aber weniger

die geographischen Grundlagen als die wirtschafts- und besonders die parteipolitischen Interessen der Sowjetmacht, die den rein wirtschaftlichen vielfache entgegen stehen und vom Verfasser dann mit offenem Freimut kritisch beurteilt werden. Beim Aufbau der Arbeit ging Cleinow aus von dem, was die Bolschewisten erbten: Teil I. »Geographische und historische Grundlagen für Neu-Sibirien«. Die außenpolitische Bedeutung Sibiriens wird im II. Teil vor den Spiegel der russischen Mongoleipolitik gestellt und die innerpolitischen Grundfragen im Teil III »Die Eroberung Sibiriens durch die Bolschewisten« veranschaulicht. Erst der IV. Teil beleuchtet die praktische Arbeit der Bolschewisten und ihre sibirischen Pläne und der wichtige Teil V. den »Bolschewistischen Wirtschaftsaufbau«. Hier steht dann mit Recht im Mittelpunkt das Kusnezker Becken im Nord-Altai, jenes weitaus größte Kohlenlager des Russischen Reiches, das als gewaltiges Industriegebiet der Zukunft die Wirtschaft ganz Sibiriens einschneidend beinflussen wird. Dies wird aber nur möglich sein durch einen durchgreifenden Ausbau des Verkehrsnetzes, besonders der Wege des Ob-Irtysch und Jenissei und der gefahrlosen Benutzungsmöglichkeit des Nordischen Weges durchs Karische Meer während weniger eisfreier Monate. In manchen Urteilen muß man dem Verfasser widersprechen. So war es wohl kein Fehler, die sibirisch-turkistanische Eisenbahn vor dem Ausbau des Kusnezker Industriegebietes in Angriff zu nehmen, da richtige Kolonialpolitik stets mit Verkehrspolitik beginnt. Im VII. Teil wird der Stoff unter einige wenige Gesichtspunkte zusammengefaßt, wobei der Verfasser versucht, Voraussagen für die nächste Entwickelung zu geben.

Das Buch vermitteit auch dem Geographen eine große Fülle wichtiger anthropogeographischer Einzeltatsachen und wirtschaftspolitischer Zusammenhänge, die oft weitgehend die Umgebung berücksichtigen. Der Gesamtaufbau hätte methodisch jedoch klarer und strenger durchgeführt werden können, besonders bei Fortlassung mancher unorganischer Einflechtungen wie z. B. der Geschichte des Bürgerkrieges und der Revolution in Sibirien. Bei Fortlassung allen Ballastes und strafferem Aufbau hätte das Thema sehr gewonnen und auf halbem Raume besser behandelt werden können.

Paul Fickeler.

Lütgens, R.: Allgemeine Wirtschaftsgeographie. Einführung und Grundlagen. VIII und 215 S., 178 Textskizzen. Breslau 1928 F. Hirt. Mk. 8.50.

Trotz der großen Zahl der in den letzten Jahren erschienenen wirtschaftsgeographischen Lehrbücher ist die Arbeit von Lütgens als wertvolle Bereicherung unseres Schrifttums zu begrüßen. Sie ist durchaus eigenartig und weicht recht erheblich vom gewohnten Weg ab. Als besondere Vorzüge seien hervorgehoben: Klare, leicht verständliche Sprache und, sowohl im Text wie in den überaus zahlreichen, trefflich ausgeführten Skizzen, vorzüglich ausgewählte, bezeichnende Beispiele, die mehr sagen als ein weit längerer Text. So ist das Buch wie kaum ein anderes geschaffen für den Gebrauch des Studenten und aller derer, die sich rasch darüber unterrichten wollen, was Wirtschaftsgeographie ist. — Auf zwei Dinge darf hier besonders hingewiesen werden: Das eine ist die reichlich stiefmütterliche Behandlung des Verkehrs, der, wenn schon in die Wirtschaftsgeographie eingeschlossen, stärkere und selbständigere Berücksichtigung verdiente. — Zum andern: Wirtschaftsgeo-

graphie ist nach Lütgens die Lehre von der Wechselwirkung zwischen dem Erdraum mit seiner Erfüllung und dem wirtschaftenden Menschen. Von »Wechselwirkung« ist aber wenig die Rede, da die zahlreichen und erheblichen Rückwirkungen der Wirtschaft und des Verkehrs auf die Natur nur andeutungsweise gestreift werden. Immerhin bietet Lütgens hier mehr als die meisten der älteren Wirtschaftsgeographien, in denen von diesen Dingen oft überhaupt nicht gesprochen wird. E. Fels.

Hirth, P.: Die künstliche Bewässerung. Die Bewässerungsmethoden und -Systeme aller Erdteile. Die Grundzüge einer Geographie der künstlichen Bewässerung. Beiheft zum Tropenpflanzer Bd. XXV, Nr. 1. 156 S., 1 Tafel. Berlin 1928. Mk. 5.—.

Der Hauptwert der sehr gewissenhaften, das äußerst umfangreiche Schrifttum bis 1921 berücksichtigenden Arbeit liegt in ihrem 2. Hauptteil, der eine besondere Beschreibung der einzelnen Bewässerungssysteme, z. T. in ausführlicher Darstellung gibt und als treffliches Nachschlagewerk zu benutzen sein wird. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind im 1. Hauptteil zusammengefaßt, der in ganz kurzen Zügen und ganz allgemein die geographischen Grundlagen der künstlichen Bewässerung (Vorhandene Wasserquellen, Klima, Bodengestaltung, Bodenart, Kulturelle Einflüsse) bespricht und nach kritischer Würdigung früherer Einteilungen eine neue, den geographischen Gesichtspunkten gerecht werdende und die landwirtschaftliche und technische Seite doch auch berücksichtigende Klassifikation bringt. Aber auch diese reizt manchmal zum Widerspruch und kann — wie jede Klassifikation — nicht völlig befriedigen, zumal eine nähere Begründung unter Anführung von Beispielen fehlt. Sie kann so, wie Verfasser selbst sagt, nur »als Versuch einer methodischen Gliederung der künstlichen Bewässerung im ganzen« gelten. — Zum Verständnis des m. E. sehr brauchbaren, hier aber nicht näher erläuterten Begriffs der »Isonotiden« sei auf des gleichen Verfassers Aufsatz in Peterm. Mitt. 1926, S. 145—149 hingewiesen. E. Fels.

Passarge, S.: Morphologie der Erdoberfläche. 152 S., 65 Textabb. 32 Bilder. Breslau 1929 F. Hirt. Geb. Mk. 3.30.

Die Eigenart dieser knappen, das ganze Gebiet der Morphologie umreißenden Behandlung zeigt sich weniger in den beiden ersten Abschnitten »Morphographie« und »Geologische Morphologie« als in Abschnitt 3: »Die Ausgestaltung der Erdoberfläche. Physiologische Morphologie« und Abschnit 4: »Morphologie der Landschaftsgürtel«. Charakterisierend sind hier die Sätze Passarges S. 33: »Wollen wir das Zerstörungswerk der Kräfte verstehen, so müssen wir vor allem die einzelnen Kräfte und ihr grundsätzliches Wirken kennenlernen (Abschn. 3). Dann erst sind wir in der Lage ihr Zusammenarbeiten (Abschn. 4) zu beurteilen; denn die Zerstörungsformen entstehen selten durch eine einzige Kraft, gewöhnlich durch mehrere«. Eine Reihe sehr charakteristischer Aufnahmen, vielfach aus Algerien, meist vom Verfasser selbst, ergänzen vorteilhaft den Text. L. Koegel.

Häberle, D.: Pfälzische Bibliographie VI. Die landeskundliche Literatur der Rheinpfalz von 1917—1927. (Veröffentlichungen der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Band 4). XXII, 696 S., Gr. 8°. Geheftet: Mk. 12.—.

Mit dem vorliegenden überaus stattlichen Band VI der Pfälzischen Bibliographie von Häberle ist ein Nachschlags- und Orientierungswerk fertig geworden, auf das nicht nur die Pfalz und Bayern, sondern die ganze deutsche Wissenschaft stolz sein können. Mit Rechte darf der Verfasser im Vorwort sagen, daß diese Frucht einer jahrzehntelangen Sammeltätigkeit »ein Rüstzeug für den Heimatforscher bietet, wie es kein anderes deutsches Gebiet aufzuweisen hat«. In der Tat, niemand, der mit der Geographie, der Geschichte, dem Wirtschaftsleben der Pfalz, ihren Bewohnern und deren geistigen Kultur sich befassen will, ist ohne den »Häberle« künftig denkbar. Häberle war es beschieden, ein Werk allein zustande zu bringen, das sonst die Kräfte eines ganzen Mitarbeiterstabes erheischt. Der vorliegende Band führt bis zum Ende des Jahres 1927, also bis in die allerjüngste Vergangenheit. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß auch dem zum Saargebiet gehörigen Teil der bayerischen Pfalz alles Augenmerk geschenkt wurde, auch was die neueste französische Literatur anlangt. So gewinnt dieser Band, der trotz seiner Fülle nur die Literatur seit Kriegsende umfaßt, auch besonderen Wert für das Saargebiet überhaupt. Auch die übrigen Grenzlandschaften sind berücksichtig. Natürlich kann ein so ungeheueres Werk in allen Einzelheiten nicht von letzter Vollendung sein. So wie der vorliegende Band Ergänzungen der Bände IV und V bringt, würde eine spätere Fortsetzung (die wir alle wünschen) diese oder jene Lücke des VI. Bandes ergänzen. Besondere Schwierigkeiten waren zu überwinden in der Auffindung der heimatkundlichen Aufsätze der Tagespresse und in der Beschaffung der ungedruckten Dissertationen aus der Inflationszeit, soweit sie die Pfalz betreffen. Gerade solche Feststellungen lassen die Größe der Arbeit ermessen, die hier zu bewältigen war.

Häberles Lebenswerk — das Muster einer landeskundlichen Bibliographie — wird nicht nur für den Heimatforscher jederzeit das unentbehrliche Nachschlagebuch sein, jede öffentliche Bücherei, die irgendwie auf inneren Wert Ansprüche machen will, wird diese klassische »Bibliographia Palatina« enthalten müssen. Wolfgang Krämer.

Hennig, R.: Geopolitik. Die Lehre vom Staat als Lebewesen. 340 S., 64 Karten im Text. Leipzig-Berlin 1928 B. G. Teubner, geb. Mk. 14.

Als die vier Herausgeber der Zeitschrift für Geopolitik ungefähr zur gleichen Zeit mit dem Werden der hier vorliegenden Geopolitik zu einer gleichartigen Zusammenfassung des reichen vorliegenden Rohstoffes zu einer systematischen Darstellung aufgefordert wurden, da konnten sie sich nur zur Vorlage von »Bausteinen« für einen späteren Zusammenbau entschließen. Sie hielten damals den überreichen Stoff noch lange nicht für ausreichend durchgearbeitet; und das glauben sie auch heute noch. Es ist also nicht ein Unterschied im grundsätzlichen Stellen der Forderung, sondern nur einer im Grade der Beurteilung eines notwendig zu öffnenden Weges daraufhin, ob er schon zur Öffnung für allgemeine Durchfahrt genügend gefestigt sei oder nicht. Hennig bejaht die Frage und gibt mit seinem glänzenden Gedächtnis eine große Fülle geopolitischen Stoffs; er bringt Vieles und wird wohl Jedem, auch dem in langer eigener wissenschaftlicher Arbeit geschulten und praktisch erfahrenen Leser, Etwas bringen. Aber ein Buch, über das man mit gleicher Sicherheit das schlichte Wort »Geopolitik« setzen könnte, wie Ratzel und Maull über ihre »Politische Geographie«, oder seinerzeit Supan über seine

»Physische Erdkunde« den zusammenfassenden Namen schrieben, ist nach unserer, vielleicht geringeren Kenntnis des Werkstoffes noch nicht daseinsreif. Es kann, heute schon unternommen, so wertvolle Dienste leisten, wie etwa Roschers »Politik« ihrer Zeit zu leisten im Stande war. Das ist schon sehr viel, weit mehr jedenfalls, als sich der Durchschnitt der Leser ohne einen solchen Führer zu erarbeiten vermag. Von diesem Gesichtspunkt aus begrüßen wir dankbar den Anlauf, auch wenn er den leider vorhandenen Grenzgraben zwischen der politischen Erdkunde und der notwendig geographischen Grundlage einer wissenschaftlichen Politik mit dem vorläufig unzulänglichen, auch gerade von geographischer Seite zu wenig aufbereiteten Stoff noch nicht einzufüllen vermag. K. Haushofer.

Pollog, C. H.: Der Weltluftverkehr. Seine Entwicklung, Geographie und wirtschaftliche Bedeutung. 94 S., 12 Abb., 6 Kartenskizzen. Leipzig und Berlin 1929 B. G. Teubner. Mk. 5.—.

In diesem Buch ist ein in der Geogr. Zeitschr. 1928 unter ähnlichem Titel erschienener Aufsatz weiter ausgebaut, auf den Stand von 1928 gebracht und durch gute Skizzen vervollständigt worden. Die Arbeit kommt einem Bedürfnis entgegen, denn die Entwicklung des Luftverkehrs ist, wie das Vorwort mit Recht hervorhebt, so stürmisch gewesen, daß die Aufklärung der Öffentlichkeit weit hinter ihr zurückgeblieben ist.

In fesselnder Weise werden die im Untertitel genannten Beziehungen behandelt. Dabei ist freilich die Geographie allzu kurz weggekommen. Zumal über die geographische Bedingtheit des Luftverkehrs, der wie keine andere Verkehrsart physischen Gesetzen unterworfen ist, möchte man viel mehr hören und ließe sich weit mehr sagen, als was hier auf 3 Seiten mitgeteilt wird. Möge eine neue Auflage den Wunsch nach eingehenderer Darstellung dieser reizvollen, bisher kaum gewürdigten Dinge berücksichtigen! Und möge sie ferner, was ebenfalls dankbar begrüßt würde, eine Zusammenstellung der wichtigeren (zumal der verkehrsgeographisch eingestellten) Luftfahrtliteratur bringen!

Ein Irrtum mag berichtigt werden: Nicht die Wirtschaftsgeographie und die politische Geographie sind es (S. 1), die über die Daseinsberechtigung und oft über die Daseinsmöglichkeit des Luftverkehrs entscheiden, sondern die Wirtschaft und die Politik. — Pollog hat den Begriff der »werktäglichen Solleistung« als Leistungsmaßstab eingeführt, da im Sommer 1928 nur auf 2 Linien in Europa und auf 1 in Nordamerika auch an Sonntagen geflogen worden ist. Sobald freilich auf der Mehrzahl der Fluglinien der Verkehr sich auch an Sonntagen vollziehen wird, was durchaus nicht in so weiter Ferne zu liegen braucht, dann wird die »tägliche Solleistung« der einfachere und handlichere Wert sein. Diese ist bei täglich einmaliger Befliegung in jeder Richtung das Doppelte der Streckenlänge, bei Ausfall des Sonntags $^6/_7$ der doppelten Streckenlänge, bei wöchentlicher Befliegung $^1/_7$, bei 14tägiger $^1/_{14}$ davon usw. Zwecks späterer Vergleiche bei weiterer Entwicklung wäre es wünschenswert gewesen, wenn auch Pollog schon die »tägliche Solleistung« gebracht hätte. Doch bleibt in beiden Fällen zu berücksichtigen, daß der genauere, aber vorerst kaum erreichbare Wert die »jährliche Solleistung« wäre, weil es heute auf der Erde neben Gebieten mit ganzjährigem

Verkehr noch genug Räume gibt, und zwar gerade die verkehrsreichsten, in denen der Flugverkehr während der schlechten Jahreszeit stark eingeschränkt wird. E. Fels.

Krebs, N.: Deutschland und Deutschlands-Grenzen. 26 S. 4°. Berlin 1929, Zentralverlag.

Der Wert dieser Broschüre, die unserer Gesellschaft vom Verfasser mit dem Wunsch darüber zu referieren zugesandt wurde, liegt in einer sachkundigen Würdigung der Grenzlandschaften des Deutschen Raumes für unser Volk und gelegentlich auch der des Reiches darin. Die Einleitung sucht zunächst die Lage und das Wesen des Deutschen Raumes, sowie seine Verknüpfung mit dem Volks- und Kulturboden in bekannter Weise zu kennzeichnen. Dann folgt eine Durchwanderung der Grenzlande von Schleswig über den Westen und Süden bis Ostpreußen, auch der im Deutschen Raum eingeschlossenen Gebiete fremden Stammes vor allem von Böhmen. Von allen Teilen werden interessante völkische und physische Einzelheiten mitgeteilt, die man auch bei politischen Grenzerörterungen brauchen kann. Die Schlußfolgerung aber, daß das letzte Wort über die politische Grenzgestaltung nicht der Macht sondern der Kultur zukommt, entspricht vielleicht unserem heutigen Schicksal, doch in keiner Weise den Lehren und dem Gang der Geschichte, und die schließliche Mahnung, daß bei einer Vereinigung des Reiches mit Österreich beide gewinnen, dürfte im gegebenen Rahmen ungeeignet sein, zumal sie weniger an Österreich, wie an das Reich gerichtet zu sein scheint. Diese Vereinigung ist eine nationale Notwendigkeit, zu deren Erfüllung eine Abwägung des Gewinnes für den einen und den anderen eher schadet, als nützt.

v. Drygalski.

Hettner, A.: Englands Weltherrschaft. 219 S. Leipzig 1928 B. G. Teubner. Geb. Mk. 9.—.

Das erstmals kurz nach Kriegsbeginn (1915) erschienene Buch (vgl. diese Mitteilungen XI, 1916, S. 197) hatte sich die Aufgabe gestellt, das Wesen der englischen Weltherrschaft weiteren Kreisen vom geographischen Standpunkt aus zu erklären und dadurch zum Verständnis des Kampfes gegen Großbritannien beizutragen. In rascher Auflagenfolge hat es dann die Wandlungen während des Krieges verfolgt und in der vorliegenden 4. Auflage wird den durch den Kriegsausgang bedingten Veränderungen Rechnung getragen. Mit den neu hinzu gekommenen 38 Text-Karten und Diagrammen bildet das Werk auch eine wertvolle Ergänzung jeder Länderkunde des britischen Reichs namentlich in wirtschafts- und politisch-geographischer Richtung. Distel.

Müller-Miny, H.: Moderne Industrien im tropischen Afrika. Eine wirtschaftsgeographische Studie. Geogr. Schriften, hg. v. A. Hettner, H. 3. 133 S., 4 Textkärtchen. Leipzig 1928 B. G. Teubner. Mk. 5.60.

Verfasser gibt eine sehr dankenswerte, auf ein außerordentlich verzweigtes und schwer erreichbares Schrifttum (im Verzeichnis 141 Nr.) gestützte Übersicht über das junge tropisch-afrikanische Großgewerbe. Dieses reizt zu erdkundlicher Bearbeitung, da hier die natürlichen Standortsbedingungen noch klar zu Tage liegen, welche in Hochkulturländern oft ganz durch wirtschaftliche Gesichtspunkte überwuchert sind. Es handelt sich wesentlich um Aufbereitungsindustrien (Palmöl, Rohrzucker, Baumwolle, Sisal, Kupfer usw.),

während Fertigindustrien in den ersten Anfängen stehen. Eindringlich werden überall die Schwierigkeiten aufgezeigt, die im Klima, in der Arbeiterbeschaffung und in der ungünstigen Verkehrslage beruhen. Erst wenn es gelingt, diese ungünstigen Bedingungen zu überwinden, wird an eine Entfaltung des Großgewerbes im tropischen Afrika zu denken sein, das in unerschöpflichen natürlichen Reichtümern die besten Grundlagen und große Zukunftsaussichten besitzt. E. Fels.

Haushofer, Karl: Grenzen in ihrer geographischen und politischen Bedeutung. Mit 32 Skizzen, 351 S. Berlin-Grunewald, 1927 Kurt Vohwinckel.

Haushofers Buch über die »Grenzen« will bestimmt keine systematisch-genetische Untersuchung über den Gegenstand sein. Nein, es will die Grenzen und zugleich »alles Leben, das Grenzen durchdringt und siegreich über ihre Schatten hinwegleuchtet« betrachten. Es baut auf der tiefen politischgeographischen Erkenntnis und auf der reichen unmittelbaren Anschauung des weitgereisten Geographen und Generals, aber es bewegt sich doch, wie der Verfasser selbst sagt, an der »Grenze zwischen Wissenschaft und Kunst, Kultur und Macht«. Es zeugt von einem Überreichtum gedanklicher Durchdringung, die das Grenzproblem in seltener Weise erfahren hat.

Bei solcher Einstellung zu dem Gegenstand ist es ungemein schwer auch nur eine Ahnung von der Fülle des Inhalts zu geben. Wenn der Versuch einer Inhaltsangabe doch gemacht wird, so muß der Referent selbst zugeben, daß er im Grunde als gescheitert zu betrachten ist. Das Buch ist einfach zu reich, als daß es gelingen könnte, in seiner gedanklichen Fülle zu wuchtig, als daß sein wirklicher Inhalt in ein paar Sätzen einzufangen wäre. Man darf, wenn man davon absieht, daß alles mit Haushofers eigenstem Gut durchtränkt ist, vielleicht doch wohl zwei Teile scheiden, die freilich nicht etwa seitenmäßig zu trennen sind. Der eine lehnt sich an das ältere Schrifttum über die Grenze an. Er spricht vom biogeographischen Wesen der Grenze, von dem Dualismus zwischen dem Lebensdrang an und in der Grenze und dem Rechtsbuchstaben von der Grenze. Er zeigt die Anlehnung der Grenze an Naturgegebenheiten, an die lebensfeindlichen Zonen, an das Meer, das allerdings im Wandel der Zeit viel von seiner scheidenden Kraft verloren hat, an Wasserläufe, an Wasserscheiden, an Höhenformen, an Pflanzenformationen, an Lebensbezirke von Tieren. Ferner gibt selbstverständlich der Mensch in seiner Rassen-, Völker- und Kulturgliederung Substrate für Grenzen ab. Man vermißt nur in diesem Zusammenhang ein schärferes, geschlossenes Eingehen auf die Beziehungen zwischen politischer Grenze und den Zügen der Kulturlandschaft, so oft auch in Einzelfällen immer wieder Hinweise zu finden sind.

Der zweite Teil des Buches, dessen einzelne Kapitel aber nicht in räumlichem Zusammenhang stehen, ist dagegen ungleich origineller und bedeutet eine außerordentliche Bereicherung unserer Literatur über die Grenze. Er handelt von der Erziehung zum Grenzgefühl und Grenzbewußtsein, von der Grenzabstufung nach politischem Gewicht, Raumgröße und Raumwert der zu scheidenden Räume, von der Wertung der Grenze nach Qualität und Typen. Neue Typen, z. T. in Anlehnung an ältere werden aufgestellt. Dank geschickter Wahl der Termini verstehen sie sich z. T. von selbst: Angriffsgrenze, Lauergrenze, Gleichgewichtsgrenze, Schutzgrenze, Zersetzungsgrenze (eine entwehrte,

der Durchdringung, der Unterwanderung ausgesetzte Grenze, in die fremde Wachstumsspitzen und Verkehrsköpfe eindringen), Trägheitsgrenze (möglichst gleichartige, wenn möglich autarke, nicht zum Grenzverkehr anregende Räume scheidend), Reizgrenze, Trägestauungsgrenze, die recht verschieden enstehen kann. In diesen Kapiteln überläßt der politische Geograph dem Wehrgeographen immer mehr das Wort, der dann schließlich sehr aufschlußreiche Betrachtungen über Wehrgrenze und Grenzwehr gibt, aber wieder zurückleitet zur kulturgeographischen und politischen Grenzorganisation.

Im Grunde ist eine Studie über die Grenzen schlechthin nicht der Endzweck von Haushofers Buch. Durchblutet ist es von einem wehmütigen, aber doch kraftvollem Anteil an dem deutschen Grenzschicksal. Darum will es aus tiefer politischgeographischer Erkenntnis und aus viel unmittelbarer schicksalhafter Anschauung heraus zu Grenzbewußtsein und Grenzverantwortung erziehen. Es handelt bei solcher Zielsetzung nicht nur davon, wie Grenzen sind sondern wie sie sein sollen. Dank solcher von hohem Verantwortungsgefühl vorgetragener Grenzethik kann es als eine der bedeutendsten geopolitischen Erscheinungen angesehen werden. Otto Maull.

Mayer-List W.: Der Straßenverkehr im württembergischen Schwarzwald. Ein Beitrag zur Verkehrs- und Wirtschaftsgeographie Württembergs. VII und 97 S., 12 Karten- und 4 Tafelbeilagen. Stuttgarter Geographische Studien. Veröffentlichungen des Geograph. Seminars der Technischen Hochschule Stuttgart, Reihe A, Heft 11. Stuttgart 1928 Fleischhauer & Spohn. RM. 4.75.

Die fleißige und reichhaltiges Material beibringende Arbeit setzt sich zum Ziel, »den Straßenverkehr des württembergischen Schwarzwaldes in seiner ganzen Vielgestaltigkeit zu erfassen und dann die verschiedenen Seiten dieses Verkehrs in ihrer Abhängigkeit von den geographischen Grundlagen und ihrer Beeinflussung durch dieselben ausführlich darzustellen«. Sie untersucht zu dem Zweck nacheinander: die geographischen Grundlagen nach ihrer physischen und anthropischen Seite; das Straßennetz, wobei seiner geschichtlichen Entwicklung und Begründung der umfangreichste Abschnitt der ganzen Arbeit gewidmet wird; die Verkehrsmittel und -arten; schließlich die Verkehrsleistungen.

Die Arbeit, sonst zu begrüßen, krankt leider an der ungeographisch gedachten Beschränkung auf den politisch zum heutigen Württemberg gehörenden Teil des Schwarzwalds. Es ist klar, daß auf diese Art namentlich die Durchgangsstraßen, die beim Schwarzwald von besonderer Bedeutung sind, nicht entsprechend gewürdigt werden können. Und das macht sich umsomehr fühlbar, als die Arbeit sich ferner auf die Staatsstraßen beschränkt, die in wenig glücklicher Weise als »Straßennetz« dem, nur ganz gelegentlich in die Betrachtung einbezogenen, »Wegenetz« gegenübergestellt werden, das die übrigen Fahrwege, und nur diese — darunter aber Verkehrsstraßen von 4 bis 5 m Fahrbahnbreite! — umfassen soll.

Die technische Seite der Straßen und des Verkehrs ist gut berücksichtigt, die landschaftliche, im Sinne einer beschreibenden Darstellung der Verkehrslandschaft, dagegen ist ohne Behandlung geblieben, obwohl die angegebene Zielsetzung eine solche erfordert hätte.

Die zahlreichen Karten, Skizzen, Tabellen und Tafeln im und außer Text sind wertvolle Ergänzungen. Der gerügte Mangel der Abgrenzung des Arbeitsgebietes wird durch manche der Kärtchen unbeabsichtigt sehr sinnfällig zum Ausdruck gebracht. Die Querschnitte durch die tiefen Buntsandsteintäler (Abb. 5 unten) geben mit deren 60—70° steil erscheinenden Hängen ein falsches Bild, wie es auch eine nur schematische Darstellung vermeiden sollte.

Gg. Hasenkamp, Tübingen.

Mortensen, H.: Der Formenschatz der nordchilenischen Wüste. Ein Beitrag zum Gesetz der Wüstenbildung. Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, math.-phys. Klasse, N. F., Bd. XII, 1. 191 S., 9 Taf. Berlin 1927 Weidmannsche Buchhandlung, geh. Mk. 18.—.

Verfasser konnte von Juni bis September 1925 den Formenschatz der nordchilenischen Wüste untersuchen und berichtet nun mit großer Sicherheit über die in diesem nicht sehr großen Zeitabschnitte gewonnenen Ergebnisse.

Die nordchilenische Wüste nimmt das Gebiet westlich der Andenkordillere bis zum Pazifischen Ozean von 28—18° s. Br. in ungefähr 1100 km Erstreckung ein. Dies Wüstengebiet ist inbezug auf Abtragungsbedingungen und -formen in zwei Zonen zu trennen. Während im Westen rein wüstenhafte Verhältnisse herrschen, nehmen im Osten hochgebirgshafte einen verhältnismäßig breiten Raum ein und verdecken z. T. den Wüstencharakter. Die Andenkordillere ist von der Küstenkordillere durch eine große N—S verlaufende Längsebene getrennt, in welcher einzelne Teile näher erforscht sind. Als Kernwüsten werden die im mittleren Teil der Längsebene gelegenen Gebiete bezeichnet, welche einen einheitlichen Formenschatz aufweisen, der sich auf das Wirken ganz gleichartiger Kräfte zurückführen lassen soll. Berg- und Hügelzüge mit sehr starker Zerrunsung schließen die Talungen oder Pampas ein, welche entweder lange Talzüge oder mehr der Form von Wannen oder Becken genähert sind. Aufbauformen des Windes fehlen nahezu vollständig.

Die Kernwüste zeigt eben, trotz der höchst seltenen Regen, vorwiegend durch das fließende Wasser geschaffene Formen, die, so lange kein Wasser anzugreifen vermag, nicht zerstört werden, sondern in den jahrzehntelangen Pausen zwischen zwei Regengüssen wie erstarrt daliegen. In der Taltal-Wüste, welche noch Wasserwirkungen zeigt, bestimmen freie Massenbewegungen und äolische Verlagerungen bereits erheblich die Formen, während in der Iquique-Wüste der Übergang zur Tacna-Wüste vorliegt, in welcher Wirkung des Windes und der Schwerkraft immer deutlicher werden und Salzverwitterung eine erhebliche Rolle spielt. In der randwüstenhaften Atacama treten Wind und Schwerkraft noch mehr in den Vordergrund. Von einem Einfluß des Untergrundes (der »geologischen Verhältnisse«) auf den Formenschatz soll »kaum die Rede sein« können. Dagegen soll eine Beziehung zwischen Formenschatz und Vorzeitformen bestehen.

Für die Erklärung des Formenschatzes zieht Verfasser das Niederschlagsdefizit heran, d. h. den Unterschied zwischen Niederschlag und Verdunstung, welches Verhältnis für die nordchilenische Wüste durch die Arbeiten von W. Knoche aufgeklärt sei. Das Zentrum der Kernwüste sei, gemessen am Niederschlag, tatsächlich das extremste Gebiet der gesamten chilenischen Wüste. Der wüstenhafte Formenschatz soll also in der Hauptsache von der Ver-

dunstung abhängen. Das Heranziehen der Arbeiten von W. Knoche ist nach Ansicht des Referenten besonders wichtig, auch für den Vergleich der nordchilenischen Wüste mit anderen Wüstengebieten.

Alle Einzelangaben in der Schrift können nicht in einem Referate wiedergegeben werden. Verfasser spart nicht an scharfer Kritik, die sich auch gegen den Referenten richtet, worauf dieser aber hier nicht antworten darf, da sonst der zur Verfügung stehende Raum wesentlich überschritten würde.

Eine grundsätzliche Frage bedarf aber gerade wegen der Sicherheit, mit der Verfasser auftritt, einer Besprechung. Will man den Formenschatz in einem so eigenartigen Gebiete, wie ihn die nordchilenische Wüste bietet, erklären, dann muß man auch allen chemischen und physikalischen exogenen Vorgängen nachgehen. Man darf nicht nur die Formen von einem, wenn auch noch so sicheren Standpunkte aus betrachten. Denn dann liefert man doch nur eine rein statistische morphologische Darstellung, wie sie heute überholt sein sollte. Man muß die chemischen Vorgänge innerhalb der äußeren Erdrinde gerade bei der Betrachtung eines Wüstengebietes ebenso heranziehen können wie die klimatischen Erscheinungen, die von außen her an der Formgebung mitwirken. Erst aus allen diesen Vorgängen und Erscheinungen kann man zu einer Erklärung der Formen, eben zu einer morphogenetischen Darstellung kommen. Eine solche will Verfasser geben. Aber er versucht es nicht, den gerade für die nordchilenische Wüste so wichtigen Chemismus der Wüstenumformung und daraus einen großen Teil des erdgeschichtlichen Ablaufes der Formgebung und -umgestaltung zu erkennen. Dieses grundsätzlichen Fehlers müssen wir stets eingedenk sein, wenn wir diesen »Beitrag zum Gesetz der Wüstenbildung« benutzen. Erich Kaiser.

Hettner, A.: Die Oberflächenformen des Festlandes. Probleme und Methoden der Morphologie. 178 Seiten. Leipzig-Berlin 1928 B. G. Teubner. Mk. 8.—.

Das erstmals 1921 erschienene Werk (vgl. diese Mittlgn. XV. Bd. 1921/22, S. 332) hat anregend und klärend gewirkt, auch Widerspruch erfahren, wie es bei der Schwierigkeit mancher Probleme nicht anders zu erwarten ist. Die jetzt vorliegende 2. Auflage, bei vielen Abänderungen stark gekürzt, setzt sich mit Einwänden auseinander, verfolgt aber wieder den gleichen Zweck »eine grundsätzliche Erörterung der auf die Oberflächenformen des Festlandes gerichteten Untersuchungen und ihrer Ergebnisse« zu sein und wird Geographen und Geologen gleich ansprechen. Distel.

Meynen, E: Das Bitburger Land. 162 S., 21 Kart., 6 Beil., 16 Taf. Stuttgart 1928 J. Engelhorns Nachf., Mk. 10.—.

Verfasser hat 1924—26 das kleine Bitburger Land an der mittleren Mosel nördlich Trier landeskundlich eingehend untersucht, zunächst in Ausarbeitung seiner Kölner Dissertation, und bietet in dem vorliegenden, als Heft der »Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde« erfreulich gut ausgestatteten Buche die Ergebnisse seiner gründlichen Studien. In fünf Kapiteln meistert Verfasser den umfangreichen, stets interessanten und interessant beleuchteten Stoff: Das Land in seiner natürlichen Gegebenheit (38 S.). Gang der Besiedlung und Ausbau der heutigen Landeinheit (25 S.), wirtschaftliche Verhältnisse (44 S.), Siedlungen (19 S.), politische Raumgestaltung (8 S.). Es folgt ein aus-

führliches Schriften- und Kartenverzeichnis sowie ein Ortsregister. Zahlreiche Abbildungen und Kartenskizzen erläutern den stilistisch knapp gehaltenen, angenehm lesbaren Text. Ein überzeugendes Beispiel für die Möglichkeit und Durchführbarkeit wissenschaftlicher Landschaftskunde auf angeblich wohlbekanntem deutschem Heimatboden! Hans Dörries.

Pries, J. F.: Die Entwicklung des mecklenburgischen Niedersachsenhauses zum Querhause und das mecklenburgische Seemannshaus. 52 S., 16 Taf., 1 K., Stuttgart 1928 J. Engelhorns Nachf., Mk. 6.20.

Verfasser bietet eine Zusammenstellung seiner ungewöhnlich reichen Erfahrungen und Kenntnisse, die er sich im jahrzehntelangen Dienste als Bausachverständiger der Mecklenburg-Schweriner-Domänenbauverwaltung erworben hat. Die Arbeit ist also keineswegs am grünen Tisch entstanden und bringt ausschließlich Beobachtungtatsachen, aus denen vorsichtig Schlüsse gezogen werden. Wie schon W. Peßler gezeigt hat, ist das Eindringen mitteldeutscher Hausformen in niedersächsiche Gebiete nicht lediglich eine Erführung einer neuen Art von außen her, wie veraltete Literatur angibt, sondern vielmehr eine allmähliche Umwandlung der einen Form in die andere, indem nach und nach immer mehr Einzelheiten des mitteldeutschen Hauses in das ursprüngliche Niedersachsenshaus aufgenommen werden, bis alle seine Eigenart kennzeichnenden Teile verschwunden sind. Bauliche Neuerungen pflegen zunächst als Veränderungen an bestehenden Gebäuden aufzutreten, die dann bei Neubauten von vornherein berücksichtigt werden. Verfasser behandelt nacheinander Verbreitung und Bauart des Niedersachsenhauses in Mecklenburg, mitteldeutsches Haus und sogen. Dielenhaus, Seemannshaus, Querdielen- und Abseitenquerhaus, neuere Hausformen und sogen. Zweifluchtenhaus, Wirtschaftsgebäude und Gutskaten, Seemanns- oder Hafenortshaus, Massengestaltung des Bauernhauses, Gehöft. Neubauten pflegen heute rein mitteldeutsch errichtet zu werden. Hauptursache ist die im vorigen Jahrhundert vorgenommene sogen. Separation, d. h. die völlige Neuregelung des ländlichen Grundbesitzes. Ein kurzer Anhang liefert einen Überblick der mecklenburgischen Dorfformen (Haufen-, Straßen-, Reihen-, Runddorf, Einzelhof) sowie Auszüge aus älteren Baupolizei- und Feuerordnungen, die auf die Entwicklung des Bauernhauses eingewirkt haben. Dem knapp gehaltenen Text hat Verfasser einige Grundriß- und Aufrißzeichnungen der behandelten Haustypen angefügt, ferner eine wenig gelungene Übersichtskarte der Verbreitung dieser Typen im Mecklenburgischen. Im Ganzen haben wir es mit einem wertvollen, weil von einem Baufachmann verfaßten Werk zu tun, das die leider erst geringe Zahl ähnlicher Arbeiten zur Hausgeographie Deutschlands erhöht.
Hans Dörries.

Hebner E.: Die Dauer der Schneedecke in Deutschland. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 26. Band, Heft 2; 72 S., 1 Karte und 1 Figur. Stuttgart 1928 J. Engelhorns Nachf., Mk. 7.40.

Hebner benützte für seine Karte: Die Dauer der Schneedecke in Deutschland die Mittelwerte der Jahre von 1900—1914. Wie alle klimatischen Arbeiten war auch Hebners Arbeit sehr umfangreich und mühsam.

Als Grundtatsache ergab die Karte die Abhängigkeit der Dauer der Schneedecke in erster Linie von den Temperaturverhältnissen; die Anzahl der Tage

mit Schneedecke nimmt nämlich zu einmal in west-östlicher Richtung und dann mit der Meereshöhe. Die Niederschlagsmenge kommt erst in zweiter Linie in Betracht.

Den Hauptteil des Textes nimmt die Beschreibung und Erklärung der Dauer der Schneedecke in den einzelnen deutschen Landschaften ein. Die Erklärung wirkt aber nicht immer überzeugend. Die Bewertung und Scheidung der ineinander greifenden Ursachen ist ohne Zweifel sehr schwierig. Nach Ansicht des Berichterstatters dürften für die Erklärung der Schneekarte nicht die gleichen Luv- und Leeseiten in Betracht kommen wie für die Erklärung der Regen- oder allgemein der Niederschlagskarte. Der Verfasser spricht nämlich auf S. 58 (154) von den »im Winter vorherrschenden SW- und W-Winden« und nimmt daher bei der Erklärung der Schneedeckendauer in den einzelnen Landschaften die SW- und W-Seiten der Gebirge als die Luvseiten an. Sind aber bei uns die SW- und W-Winde die Schneebringer? Zur Erklärung der Schneekarten ist also ohne Zweifel auch die Heranziehung der schneebringenden Wetterlagen und damit das Studium der schneebringenden Winde notwendig. Dr. Lex.

Geistbeck, A. und Engleder, Fr.: Geographische Typenbilder. Gotha J. Perthes.

Unter diesem Titel gibt der bekannte Verlag ein Serienwerk für Schulzwecke heraus, jedes Bild etwa 84×110 cm in reichem Farbendruck mit illustriertem Begleittext von durchschnittlich 16 S. Die Preise schwanken zwischen 5.40 Mk. (unaufgezogen) und 11.50 Mk. (auf Leinwand mit Stäben) für das einfache Bild, Doppelblätter entsprechend höher. Die Textheftchen kosten 20—50 Pfennig. Von den 32 bis jetzt erschienenen Blättern sind 7 vergriffen, deren Neuausgabe unwahrscheinlich ist. Von den 26 lieferbaren liegen dem Referenten 10 Blätter oder vielmehr die Erläuterungen hiezu vor aus der Feder von Dr. L. Simon:

Nr. 22—29, Nr. 31, Nr. 32. Sie behandeln die dalmatinische Küstenlandlandschaft bei Ragusa, den Rand der Lybischen Wüste bei Assuan, die Vulkane im Hegau, den Urner Arm des Vierwaldstätter Sees, die Bucht von Rio de Janeiro, die Lüneburger Heide, den Rhein bei Duisburg, das Hochland von Ecuador, die Magdalena-Bai in Nordwestspitzbergen, die Steppe am Fuße des Kilimandscharo. Die Bilder stammen von bekannten Künstlern wie Claus Bergen, Z. Diemer, E. Platz, R. Reschreiter. Die Texte bieten instruktive, durch zahlreiche Zeichnungen erläuterte abgerundete Charakterbilder, die stellenweise wertvolle Ergänzungen zum Lehrbuch darstellen. Über die Bilder selbst kann hier kein Urteil abgegeben werden. Abgesehen davon, daß nur die Hälfte der Texte das farbige Bild im Schwarzdruck verkleinert wiedergibt, läßt sich aus dieser Reproduktion kein Schluß auf das farbige Originalbild ziehen. Soweit letztere dem Unterzeichneten anderwärts zu Gesicht gekommen sind, handelte es sich um gute, empfehlenswerte Arbeiten. Leider ist es unter den heuttgen Verhältnissen nur wenigen Unterrichtsanstalten möglich, das eine oder andere dieser Typenbilder zu erwerben.

Wolfgang Krämer.

Bayerns Hochland und München. Von M. Haushofer und A. Rothpletz. 5. Aufl. durchgesehen von L. Distel. 136 S., 122 Abb., darunter

4 Farbtaf., 6 Duplex-Taf., 1 farb. K. Bielefeld-Leipzig 1929 Verlag Velhagen und Klasing.

Unter möglichster Beibehaltung der ursprünglichen Fassung wurde den Fortschritten auf allen Gebieten der Landeskunde Rechnung zu tragen versucht. Die Ausstattung mit Abbildungen, auf welche die »Monographien zur Erdkunde« stets besonders bedacht waren, wurde durchgreifend erneuert, das Schriftenverzeichnis auf den neuesten Stand gebracht.

Anzeigen

Hettner, A.: Der Gang der Kultur über die Erde. 2. Aufl. 164 S. Leipzig und Berlin 1929 B. G. Teubner. Geh. Mk. 6.—

Volz, W.: Im Dämmer des Rimba. Sumatras Urwald und Urmensch. 4. Aufl. 112 S. Breslau 1929 F. Hirt Mk. 4.—

Passarge, S.: Die Landschaftsgürtel der Erde, Natur und Kultur. 2. durchgesehene und erweit. Aufl., 126 S., 1 Karte, 31 Bilder. Breslau 1929 F. Hirt. Mk. 3.50.

Ponten, J.: Europäisches Reisebuch. Landschaften, Räume, Menschen. 212 S., 20 Bildtaf., Bremen 1928 C. Schünemann.

v. Trauwitz-Hellwig, J.: Urmensch und Totenglaube. 195 S., 12 Bildertafeln. München (1929) Bayer. Druckerei und Verlagsanstalt. Gebd. Mk. 7.50.

Hochholzer, H.: Junge Formänderungen im Bereiche der Altwässer der Donau bei Wien. S. A. a. d. Zt. f. Geomorphologie IV, 2, 1929, S. 81—92.

Burmeister, F.: Erdmagnetische Landesaufnahmen von Bayern. 88 S. 4°, 2 Taf., 6 K. München 1928 Verl. d. Bayer. Ak. d. Wiss.

Fels, E.: Das Problem der Karbildung in den Ostalpen. Nach Forschungen im Karwendelgebirge. Peterm. Mittlgn. Ergänz.-Heft Nr. 202. 85 S., 9 Textabb., 21 Abb. auf Taf., Gotha 1929 J. Perthes. Mk. 12.—

Mühlhofer, F.: Speleologia Cirenaica. Contributo alla conoscenza della Cirenaica, con speciale riguardo ai fenomeni delle caverne e carsici. — Governo della Cirenaica, Ufficio studi: Rapporti e Monografie Coloniali Serie 2a Nr. 10, 59 S., 2 Tav., 1 K. 1:350000 Bengasi 1928.

Nöth, L.: Geologie des mittleren Cordevolegebietes zwischen Vallazza und Cencenighe (Dolomiten). S. A. a. d. Jb. d. Geolog. Bundesanstalt 79. Bd. Heft 1/2 1929, S. 129—202, 1 geolog. K. 1:25000, 1 Profiltaf., 20 Text-Fig., Wien 1929.

Reinhard, R.: Weltwirtschaftliche und politische Erdkunde. 6. Aufl., 279 S., 212 Kartenskizzen und graph. Darstellgn. Breslau 1929 F. Hirt. Gebd. Mk. 7.80.

Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. XXVII. Bd. Stuttgart 1929 J. Engelhorns Nachf.

Heft 1. **Löffler, E.: Die Oberflächengestaltung des Pfälzer Stufenlandes.** 78 S., 7 Textabb., 2 K., 1 Bildtaf. Mk. 7.70.

Heft 2. **Dörries, H.: Entstehung und Formenbildung der niedersächsischen Stadt.** Eine vergleichende Städtegeographie. 188 S., 7 Textabb., 11 Bildtaf. Mk. 13.20.

Berninger, O.: Wald und offenes Land in Südchile seit der spanischen Eroberung. Geographische Abhandlungen III. Reihe, Heft 1; 130 S., 5 Textabb., 3 K., 10 Taf. Stuttgart 1929 J. Engelhorns Nachf.

Faulkner H. U.: Amerikanische Wirtschaftsgeschichte. 1. Bd. 480 S.; 2. Bd. 578 S. Dresden 1929 C. Reissner. Brosch. Mk. 22.—.

Geschlossen: 8. Juni.

Die atmosphärische Zirkulation über Australien

Mit 19 Tafeln

Von

Hans Vogel

Inhaltsangabe

Auf Grund der bisher vorliegenden Betrachtungen der Zirkulation der Atmosphäre im südhemisphärischen Hochdruckgürtel wird versucht, darzustellen, wie die sich aus diesen Feststellungen ergebenden Verhältnisse, schematisiert in verschiedenen Skizzen dargestellt, sich über Australien ausbilden. Weiterhin wird beschrieben, welche Niederschlagsentwicklung in der festgestellten Art der Zirkulation sich ausbildet: nämlich Konvergenzlinien und Diskontinuitätsflächen werden aufgesucht und in ihrer Bedeutung zu schildern versucht.

Die Resultate dieser stark schematisierenden Betrachtungen werden dann angewandt auf die Verhältnisse, wie sie sich aus den Schilderungen der australischen Zirkulation im Laufe des Jahres ergeben. Dabei ist es möglich, die eintretenden Wetterlagen auf drei Grundformen zurückzuführen: Antizyklonale Zirkulation, Aktivität nördlicher, und solche südlicher Tiefdruckgebiete. Eine Einzeldarstellung der Wetterlagen an Hand täglicher Wetterkarten gibt eine genauere Präzisierung dieser Vorgänge. Eine wesentliche Berücksichtigung finden dabei die Niederschläge. Denn da sie das wichtigste meteorologische Element für Australien darstellen, können sie auch in einer Betrachtung, die als Hauptaufgabe die Schilderung der Mechanik der Zirkulation hat, nicht außer acht gelassen werden. Es ergibt sich, daß die Zirkulation über Australien rein planetarische Verhältnisse aufweist. Und in dem Zerfall des Hochdruckgürtels in einzelne Antizyklonen, die in kontinuierlichem Zug Australien überqueren, finden alle Vorgänge ihre Erklärung. In einem letzten Abschnitt wird versucht, die als Monsune — infolge ihrer jahreszeitlichen Periode — bezeichneten Winde des Kontinents in diese planetarische Zirkulation einzuordnen.

Dementsprechend gliedert sich die Arbeit in folgende Abschnitte:

I. Grundzüge der atmosphärischen Zirkulation im südhemisphärischen, subtropischen Hochdruckgürtel 181

II. Die atmosphärische Zirkulation über Australien im Jahresverlauf . 187

III. Einzelfälle der Witterung 223

IV. Monsune über dem Kontinent 228

I. Abschnitt

Die Grundzüge der atmosphärischen Zirkulation über Australien

Die Karten 1—14 sollen die Folge der Luftdruckgebilde zeigen, wie sie im Laufe eines Jahres über Australien hinziehen. Jeweils für einen Monat zeigt die eine Karte den Durchzug der Antizyklonen an, die andere den der Depressionen.

Karten 1 und 2, die Verhältnisse des September 1910 darstellend, sagen folgendes aus: 5 Antizyklonen und 11 Tiefdruckgebiete traten im Laufe dieses Monates auf. 5 von den letzteren (A, B, E, F, I) sind der Lage ihrer Zugstraßen nach deutlich als »südliche Depressionen« (16*) Bd. 3, S. 495) von den 6 übrigen (C, D, G, H, K, L) geschieden, deren Ursprungs- und Operationsarbeit wesentlich nördlicher liegt und die somit als »nördliche Depressionen« bezeichnet werden können. Zwischen diesen beiden Hauptzugstraßen der Depressionen nehmen die Antizyklonen ihren Weg nach Osten. Wesentlich am Südrand des Kontinents ziehend, liegen sie den südlichen Depressionen näher als den nördlichen.

Des weiteren lassen die Karten erkennen, daß die südlichen Depressionen und die Antizyklonen in fast allen Fällen von Westen her in das Bild der australischen Wetterkarte rücken und dann nach Durchquerung der australischen Längen auf der Ostseite das Kartenbild wieder verlassen. Anders die nördlichen Depressionen. Bei ihnen fehlt in den meisten Fällen die Andeutung, daß sie von weiter her kommen und später auch weiter bestehen, sie entstehen vielmehr über dem australischen Kontinent sei es im Norden, (C, G, K), im Nordwesten (D, L) oder Nordosten (H) und finden innerhalb der australischen Längen auch ihr Ende.

Außerdem ist aus den Karten zu entnehmen, daß sowohl die Antizyklonen, als auch die südlichen Depressionen eine sehr ein-

*) Die Zahlen beziehen sich auf die Nummern des Schriftenverzeichnisses Seite 236.

heitliche West-Ost-Bewegung aufweisen. Deshalb ist bei ihren Kernen die Breitenänderung während der Wanderung gering. Anders verhält es sich bei den nördlichen Tiefs. Auch bei ihnen ist die allgemeine Osttendenz feststellbar, aber nicht einheitlich; denn eine bei allen nördlichen Depressionen vorhandene Südkomponente ihrer Bewegung gewinnt im Kurs der Tiefs C und K die Oberhand. Ein Durchwandern des Kontinents in S S E-Richtung tritt bei ihnen auf und bringt eine wesentliche Änderung in der Breitenlage mit sich. Trotzdem bleibt aber auch bei diesen letzteren nördlichen Depressionen der oben angeführte Lageunterschied gegenüber den südlichen Depressionen nach dem sie genannt werden, sowohl in Bezug auf Ursprungsgebiet, als auch auf Hauptteil des Operationsgebietes bestehen.

Diese von den Karten abzulesenden Unterschiede in der absoluten Lage des Auftretens der registrierten Luftdruckgebilde werden noch ergänzt durch die mit Hilfe der Datumsangaben ebenfalls aus den Karten zu entnehmende synoptische Lage der gleichzeitig auftretenden Luftdruckgebilde. Um diese zu schildern, wird im Folgenden die Lage der südlichen und dann der nördlichen Depressionen auf die jeweilige gleichzeitig auftretende Antizyklone bezogen, dargestellt.

Die südlichen Tiefs A und B, am ersten bezw. vierten auf der Karte im Westen erscheinend, zogen unmittelbar auf der Vorderseite der Antizyklone B, welche ebenfalls am 4. zuerst registriert wurde. Als Hoch B am 5. über der SW-Ecke des Kontinents lag, operierte Tief B über der Großen Bucht, während Tief A schon am 4. Tasmanien erreicht hatte und dort aufgefüllt worden war. Am 6. lag die Antizyklone über Adelaide, Tief B westlich von Tasmanien, also unmittelbar östlich der Antizyklone.

Das nächste südliche Tief E hatte die ganz gleiche Lage in Bezug auf die neue Antizyklone C. Als letztere am 9. im Westen auftauchte, lag es, schon vom 7. ab im Bild der Karte, in der Länge der mittleren Großen Bucht. Am 11. verließ das Tief die australischen Längen im Osten, während die Antizyklone eben die Große Bucht vom Westen her betrat. Als Tief E am 13. noch über Neuseeland registriert wurde, lag die Antizyklone über der SE-Ecke des Kontinents.

Das folgende südliche Tief F, weist dieselbe Lage zur nächsten Antizyklone D auf, es zog immer an deren Vorderseite bleibend ostwärts. Als vom 16. bis 18. das Hoch über der SW-Ecke des

Kontinents stationierte, blieb auch das Tief südlich Tasmaniens liegen. Am 19. wurde gleichzeitig die gemeinsame Ostwanderung wieder aufgenommen. Am 21. wurde das Tief östlich von Neuseeland registriert — die Antizyklone lag südlich von Adelaide.

Tief I ging der Antizyklone E voraus, aber schon westlich von Tasmanien verlor es am 25. seinen Charakter als selbständiges Minimum, während die Antizyklone noch westlich von Perth lag.

Die Daten ergeben also, daß die südlichen Depressionen ausnahmslos einer Antizyklone unmittelbar vorangehen. Sie liegen direkt an deren Vorderseite.

Anders die nördlichen Depressionen. Am 6. gleichzeitig auftretend entstand D im Nordwesten, C im Norden des Kontintents, unmittelbar südlich des Carpentaria Golfes. Beide Depressionen lagen westlicher als die gleichzeitig operierende Antizyklone B, die am 6. über Adelaide zentriert war. Da teilte sich diese Antizyklone und schickte einen »Ausschießer« in rückläufiger Bewegung nach Westen. So kam Tief D, das weiter nach Osten gewandert war, für diesen einen Tag unmittelbar östlich dieses Ausschießers zu liegen. Während man für C geltend machen muß, daß es auch am 7. zwar östlich dieses Ausschießers, aber doch unmittelbar westlich, also auf der Rückseite des Hauptteils der Antizyklone lag, der seine Ostwanderung nicht unterbrochen hatte. Am 8. war die regelrechte Lage wieder hergestellt: beide nördlichen Depressionen operierten wieder auf der Rückseite der zwei Antizyklonen bis sie am 9. bezw. 10 erloschen.

Die zwei nächsten nördlichen Depressionen, G und H, traten wieder wesentlich gleichzeitig miteinander auf und hatten im Gegensatz zu den vorher besprochenen jede ein sehr eng begrenztes Verlagerungsgebiet. Vom 13.—17. lag G über der Carpentaria-Gegend, H über der Korallen-See wesentlich stationär. Beide operierten auf der Rückseite der Antizyklone C; diese war am 13. etwas östlich von Adelaide zentriert, — als im Norden Tief G entstand. Am 14. verließ das Hoch den Kontinent und es entstand unmittelbar nnw von ihm Tief H. Beide Depressionen erloschen, als Antizyklone D über den Kontinent hereinrückte. Als diese am 21. die Länge von Adelaide erreicht hatte, entstand — wie bei ihrer Vorgängerin am 13. — eine neue Depression im Norden, K. Auf der Rückseite der später über Neuseeland stationierenden Antizyklone operierte Tief K, bis zum 26. im Norden, um dann — immer auf der Rückseite der Antizyklone —

nach Süden vorzustoßen. Ein Ableger blieb zurück und erlosch am 27. noch im Norden. Doch der Hauptteil hatte am 29. schon Tasmaniens Südküste erreicht. Hier lagern nun südlich und östlich des Kerns der neu im Westen auftretenden Antizyklone E und verhielt sich nun wie eine der vorher besprochenen südlichen Depressionen, indem er auf der Vorderseite dieser Antizyklone nach Osten wanderte.

Das letzte nördliche Tief L, ist wieder regelmäßig ausgebildet, auf der Rückseite der Antizyklone E. Sein Ursprungsgebiet liegt wie bei Tief D im Nordwesten, am 30. lag es an der Nordspitze der großen Bucht, die zugehörige Antizyklone in der Länge von Melbourne.

Die Daten der Karte ergeben also weiterhin, daß die nördlichen Depressionen auf der Rückseite der Antizyklonen operieren.

Unter Bezugnahme auf den so festgestellten Lageunterschied bei den australischen Depressionen gegenüber den Antizyklonen können die südlichen Tiefs als Vorderseitendepressionen, die nördlichen Tiefs als Rückseitendepressionen bezeichnet werden.

Es folgen demnach in den australischen Längen des südhemisphärischen Hochdruckgürtels in der Reihe der ostwärts wandernden Luftdruckgebilde aufeinander: eine südliche Depression, dann eine Antizyklone, dann eine nördliche Depression, der sich wieder eine südliche Depression, dem folgenden System angehörig, anschließt.

Russel (28), Lockyer (22, 23), Defant (7), Devereux (11), Taylor (37), Meinardus (25) beschrieben diese charakteristische Aufeinanderfolge, die auch in Hann-Süring S. 580/581 Erwähnung fand. Die Wetterkarten der Südhemisphäre von Meinardus (24) geben die bildliche Darstellung, welche beweist, daß es sich nicht nur in Australien, sondern rund um die Erde in dem südhemisphärischen Hochdruckgürtel so verhält. Auf diesen Darstellungen, vor allem aber auf den Wetterkarten von Meinardus und denen des Commonwealth Bureau of Meteorology fußend, kann die schematische Skizze A*) und ihre Besprechung die Ableitung der australischen Zirkulation beginnen.

Es ist hier die Folge von zwei der aus den obigen Ausführungen gefolgerten antizyklonalen Systeme dargestellt, also eine schematisierte tägliche Wetterkarte aus dem südhemisphärischen subtropischen Hochdruckgürtel gegeben. Durch ihre Geschlossenheit unterscheiden sich die Antizyklonen wesentlich von den

*) Tafel 19, Fig. A.

zungenförmigen, nach Norden bezw. Süden offenen Isobaren der Tiefdruckgebiete. Ein solches System ist thermisch natürlich nicht einheitlich. Die nach Nord gerichtete Luftströmung auf der Ostseite der Antizyklone schafft Luftmassen höherer Breiten heran, so daß der Westsektor der Vorderseitendepression und der Ostsektor der Antizyklone kalt sind. Der Ostsektor aber der südlichen Depression gehört in die Zirkulation der Rückseite der vorausgehenden Antizyklone. Hier herrscht Luftzufuhr aus höheren Breiten. Tropikluftmassen bauen den Westsektor der Antizyklone auf und auch den Ostteil der südlichen Depression, welche also im Osten aus warmen, nach Süd strömenden Luftmassen, im Westen aus kalten, nach Nord strömenden Luftmassen aufgebaut wird.

Genau so ist es bei der Rückseitendepression; auch ihre Ostseite gehört der Rückseitenströmung der Antizyklone an und ist deshalb warm. Auf ihrer Westseite herrscht entsprechend die kalte antizyklonale Vorderseitenströmung der kommenden Antizyklone.

Kalte Luftzufuhr bedeutet Steiggebiet des Drucks, warme den Abbau der Antizyklone. Dementsprechend wandert dieselbe, sich im Osten stets erneuernd, im Westen sich infolge ihrer eigenen Luftzirkulation immer abbauend, nach Osten (Defant 7, S. 382) und die zungenförmigen Tiefdruckgebiete wandern natürlich mit.

Es kommen also in diesem Zirkulationssystem nur antizyklonale Winde vor, Zyklonen fehlen zunächst.

Divergente Strömungstendenz nimmt dementsprechend den größten Raum ein und die thermische Inhomogenität der Antizyklone gibt aus dem gleichen Grunde innerhalb ihrer geschlossenen Isobaren keinen Grund zu Niederschlägen. Geländeregen, horizontaler Niederschlag und ähnliches, kann natürlich vorkommen und kommt in Australien vor. (37, S. 185). Das hat aber mit der Zirkulationstendenz nichts zu tun.

Einzig in den Tiefdruckzungen tritt konvergente Tendenz der Strömung auf: eine Konvergenzlinie scheidet Ost- und West-Seite derselben. Diese Konvergenz ist antizyklonalen Ursprungs, denn wegen der unmittelbaren Aufeinanderfolge von zwei Antizyklonen müssen ihre gegeneinander gerichteten Windsysteme konvergieren. Zeichnungsblatt B*) stellt die jetzt zu besprechenden Verhältnisse in den einzelnen Zeichnungen dar. Bei der Vorderseiten-Depression drängt die kalte Luft des Westsektors nach

*) Tafel 19, Fig. B.

Ost, die warme des Ostsektors West, die meridionale Komponente ist aber auch immer vorhanden, sodaß die Luftmassen nicht senkrecht, sondern in mehr oder weniger spitzem Winkel aufeinanderstoßen. Je stärker die antizyklonale (ausströmende) Tendenz der Luftmassen ist, desto stumpfer wirkt der Winkel und desto sicherer bildet sich eine Böenlinie aus (Zeichn. 1). Je spitzer der Winkel ist, desto weniger kann sie erwartet werden, parallele Strömung ließe an Bildung Helmholtz'scher Wogen denken.

Genau dieselben Verhältnisse treten bei der nördlichen Depression ein, nur daß die Aufeinanderfolge der Luftmassen hier die umgekehrte ist. (Zeichn. 2). Soweit die Verhältnisse in den Tiefdruckzungen. Anders liegt es in dem Gebiet zwischen den beiden Zungen einerseits, den Antizyklonen anderseits: in meridionaler Richtung gesehen ist dieses Gebiet ein Sattel höheren Luftdrucks, von West nach Ost gesehen ein Luftdrucktal.

Auch hier muß sich die besprochene Konvergenzlinie, die zwei antizyklonale Systeme scheidet, in den Verhältnissen entsprechender Ausbildung finden. Aber inbezug auf die Temperatur und die Feuchtigkeitsverhältnisse der Luftmassen kann es hier anders stehen wie in den Tiefdruckzungen (Zeichn. 3). Wenn vorausgesetzt wird, daß die Hochdrucksysteme mit ihren Zentren über einen Kontinent hinwegziehen, der aber nur so groß ist, daß die Randgebiete der Luftdruckgebilde meernah bleiben, ist bei der südlichen Depression zu erwarten: der Ostsektor, aus warmen, aber kontinentalen Luftmassen aufgebaut, ist trocken, der Westsektor, aus kalter maritimer Luft aufgebaut, ist feucht. Umgekehrt ist es bei der nördlichen Depression: hier ist die Tropikluft der Ostseite maritimer Herkunft und daher feucht, während die Westseite aus kontinentalen Luftmassen besteht und daher trocken ist. In dem Gebiet zwischen den beiden Tiefdruckzungen aber, in gleicher Breite wie die Zentren der Antizyklonen, sind beide Luftmassen — die der Rückseitenströmung der ersten und die der Vorderseitenströmung der zweiten Antizyklone — kontinental, aus einem Hochdruckgebiet ausströmend, und daher trocken. Niederschläge, wie sie also aus dem Strömungsbild und den anderen Eigenschaften der Luftmassen in den Tiefdruckzungen ohne weiteres abzuleiten sind, können hier trotz des konvergenten Strömungsbildes nicht mit gleicher Selbstverständlichkeit erwartet werden. Es sei vorweggenommen, daß hier die

bekannten trockenen Gewitter Australiens ihren Sitz haben, deren heftige elektrische Entladungen kein Tropfen Regen zu begleiten braucht, ja nicht einmal starke Wolkenbildung.

Zeichnungen und Text lassen die Kohärenz der Tiefdruckzungen mit den Antizyklonen erkennen. Diese selbst aber stehen untereinander in keiner direkten Verbindung. Infolge dessen ist die Scheidelinie zweier solcher Zirkulationssysteme, die Konvergenzlinie innerhalb der Tiefdruckzungen, eine Scheide zweier von einander unabhängiger inkohärenter Zirkulationsprinzipien. Die Ausbildung der Konvergenzlinie ist eine Folge dessen, wie sich die benachbarten Systeme zueinander verhalten. Da man es mit inkohärenten Systemen zu tun hat, kann diese Ausbildung nicht aus der Betrachtung des einen Systems allein erklärt werden, sondern nur aus gegenseitiger Abwägung beider*).

Es geht aus der durchgeführten Betrachtung auch hervor, daß das Strömungsbild in dem Gebiet zwischen zwei Antizyklonen durchaus labile Verhältnisse schafft: Luftmassen verschiedener (in den Zungen) oder ähnlicher (im Gebiet des Sattels oder Tals) Eigenschaften treffen sich unter von Fall zu Fall verschiedenen Winkeln. Jahreszeitliche Verschiedenheiten müssen dazukommen. Mit einer weiteren deduktiven Behandlung, den wirklichen Verhältnissen gerecht zu werden ist daher nicht möglich. Doch werden im Folgenden die Grundzüge dieser besprochenen idealisierten Wetterkarte mit ihrem regelmäßigen Nebeneinander von Luftströmungen – wie Skizze A sie zeigt – auch immer in der Wirklichkeit wieder gefunden werden.

II. Abschnitt

Der Gang der Zirkulation über Australien im Jahresverlauf

Neben der Beschreibung der atmosphärischen Verhältnisse und dem Vergleich der einzelnen Zirkulationssysteme, der zu ihrer Systematik führt, hat dieser Abschnitt noch die Nebenaufgabe, auf Eintreffen und Bedeutung des für die Wirtschaft Australiens wichtigsten meteorologischen Elementes, des Niederschlags hin-

*) Darin liegt eine Schwierigkeit für die australische Wettervorhersage, da der Hauptteil des kommenden Systems noch über dem indischen Ozean liegt und sich dadurch genauerer Beobachtung entzieht, wenn sich die Grenzfläche bereits über den Kontinent auswirkt.

zuweisen. Infolgedessen beginnt die Darstellung mit dem meteorologischen Beginn des Frühjahrs. Die Wahl des Jahrganges wurde durch die bequeme Zugänglichkeit des betreffenden Materials bestimmt. Die Ausführungen beruhen auf den Angaben des »Australian Monthly Weather Report and Meteorological Abstract«, Melbourne und den täglichen australischen Wetterkarten, Melbourne, beide herausgegeben unter der Leitung von H. A. Hunt. In der erstgenannten Veröffentlichung finden sich auch Hinweise auf Stand und Aussichten der vom Niederschlag abhängigen landwirtschaftlichen Verhältnisse.

Frühling 1910

A. Die Antizyklonen

September, (Karte 1, 2): Schon eingangs waren die Verhältnisse dieses Monats zu anderem Zweck überblickt worden. War es damals im Wesentlichen die Gleichartigkeit der synoptischen Lage der zusammengehörigen Luftdruckgebilde, so soll jetzt die Verschiedenheit ihrer Entwicklung und ihres Verhaltens zu Feststellungen führen, die weitere Schlüsse erlauben.

Der auffallendste Unterschied, den die Antizyklonen unter sich aufweisen, liegt in ihrer Zuggeschwindigkeit. Hoch A, hauptsächlich dem vorhergehenden Monat angehörig (und noch den Wintertyp darstellend) soll später Besprechung finden. Von den übrigen Antizyklonen benötigten B, C und E ca. 8 Tage zur Durchquerung der australischen Wetterkarte, D aber operierte volle 16 Tage in diesen Längen.

B, C und E gehören der Geschwindigkeit nach zusammen, doch weisen sie untergeordnete Unterschiede in ihrem Verhalten auf. So zeichnet B die Merkwürdigkeit einer Teilung aus, die am 6. über Adelaide eintrat. Ein Ausschießer löste sich von der weiter nach Osten wandernden Hauptantizyklone los und rückte in rückläufiger Bewegung bis über den Westteil der großen Bucht zurück. Am 7. nahm er die Ostrichtung wieder auf und in weit südlich ausholendem Bogen wurde am 10. über den Neu-Seeländischen Gewässern die Wiedervereinigung mit der Hauptantizyklone erreicht.

Die folgende Antizyklone, C, zeigt raschen, geradlinigen Durchzug, wie er nach den Ausführungen von Abschnitt I zu erwarten

ist. War die Intensität beim Hoch B ziemlich gering, (I–II)*) und sehr gleichmäßig, so weist Hoch C zwar wesentlich größere Stärke IV) auf, aber ebenfalls große Gleichmäßigkeit.

Anders E. Wohl unterscheidet es sich weder in Geschwindigkeit noch Lage von den besprochenen, doch ist seine Intensität stark schwankend: auf IV in der ersten Hälfte des Weges steigend, sank sie vom 27. auf 28. rasch auf II herab, um dann nicht mehr anzuwachsen.

Ihr voraus war die schon der Langsamkeit ihrer Verschiebung wegen aus der Reihe fallende Antizyklone D gegangen. Am 14. im Westen auftauchend, lag sie vom 16.–18. stationär über der SW-Ecke des Kontinents. Die folgende Bahn wies dann im Gegensatz zur Geradlinigkeit der übrigen, ausgesprochene Zickzackgestalt auf: immer wechselte die Richtung zwischen Südost und Nordost bis zum 26., an dem wieder Stationieren eintrat, jetzt im Südosten des Kontinents. Der Kern des Hoch verschob sich ohne bestimmte Richtung, anfangs sogar in etwas rückläufiger Bewegung, bis zum Ende des Monats.

Oktober (Karte 3, 4): am 1. des neuen Monats erschien im Westen eine Antizyklone (A), welche sich sehr ähnlich der gerade besprochenen verhielt. Auch sie operierte eine ungewöhnlich lange Zeit – 18 Tage – über Australien. Davon lag sie 9 Tage über der SW-Ecke des Kontinents stationär. Als sie am 9. die Ostwärtswanderung wieder aufnahm, erfolgte auch bei ihr der Zug in ausgeprägter Zickzackbahn, die sie am 15. außerordentlich weit nach Norden führte. Ihre Intensität, anfangs gering, war während des Stationierens im Südwesten sehr gestiegen (von II auf V) und hielt sich während des ganzen Zuges gleichmäßig auf dieser Höhe.

Die folgende Antizyklone, B, weist, wie B des vorigen Monats, eine Teilung auf, die diesmal schon über dem Westteil der großen Bucht am 18. erfolgte. Wieder setzte sich der Ausschießer in rückläufige Bewegung, die aber die Hauptantizyklone in diesem Falle am nächsten Tag selbst auch ausführte, so daß schon am 20. die Wiedervereinigung eintrat. Die Intensität war die ganze Zeit sehr gleichmäßig geblieben (III–IV), stieg sogar, als in

*) Die in Klammern gesetzten römischen Ziffern geben den Intensitätsgrad der Antizyklone an, wie er aus der auf S. 235 aufgeführten Skala in mm Hg zu entnehmen ist.

wieder stark südlich ausholendem Kurs die Ostwanderung fortgesetzt wurde, vorübergehend auf V am 24.

Das nächste Hoch, C, zeigte – wie C und E des vorigen Monats – einen raschen, geradlinigen Durchzug, der bei mäßiger Intensität in der Zeit von 8 Tagen erfolgte.

Anders D, die letzte Antizyklone des Oktober, die am 27. von Südwesten her in das Bild der Wetterkarte rückte. In nnw Zug gelangte sie am 29., nur geringe Stärke aufweisend, bis an die Nordspitze der großen Bucht, wo – ähnlich wie bei den besprochenen Zickzackkursen der stationierenden Antizyklonen – plötzlicher Umschlag der bisher nördlichen Bewegungskomponente in eine südliche erfolgte.

Im November (Karte 5, 6) lag sie über Tasmanien, also wieder in der Breite, in der sie zuerst am 27. in Erscheinung trat. Ihre Stärke war auf V gestiegen. Dann kam wieder Nordrichtung in ihren Kurs, die sie bei abnehmender Intensität durch die Tasman-See führte, über der sie vom 5. bis 8. nördlich von Neu-Seeland stationierte. Zeigt diese Antizyklone somit einige Merkwürdigkeiten in ihrem Verlauf, so ist die Ähnlichkeit ihres Verhaltens mit den früher besprochenen stationierenden Antizyklonen, die auch alle Zickzackkurs aufweisen, deutlich. Nur sind die Haken in diesem Falle besonders stark ausgebildet.

Die zweite Antizyklone des November, B, trat mit geringer Intensität am 4. im Südwesten des Kontinents in Erscheinung, wo sie bis 10. stationierte. Dann nahm sie ihre Ostwanderung auf, die diesmal ziemlich geradlinig verlief. Mit mäßiger Intensität wurde das Meer im Osten erreicht, wo die Intensität plötzlich stark stieg (auf V am 16.), und wo dann wieder Stationieren eintrat, das bis zum 19. dauerte. An diesem Tage führte die rasche Abnahme der Intensität, die seit dem Stationieren eingetreten war, zur Auflösung der Antizyklone. Es ist dies der erste und einzige Fall im Frühling dieses Jahres, daß eine von Westen hereingerückte Antizyklone innerhalb der australischen Längen ihr Ende findet.

Als diese Antizyklone noch im Südwesten stationierte, am 6., trat über dem Kontinent ungefähr in der Mitte der zu dieser Zeit im Südwesten und Südosten stationierenden Antizyklonen B und A die Neubildung C eines Hochs ein. Anfangs von nur geringer Intensität nahm es sogleich reguläre Ostwanderung auf, erreichte mit stets wachsender Stärke (III) die Ostküste des

Kontinents und verschwand am 12. aus dem Bild der Wetterkarte. Diese Neubildung nahm also fast vom Herzen des Kontinents aus ihren Anfang.

Der Gang der nächsten Antizyklone, D, erinnert stark an das Verhalten der Antizyklonen, die Teilung aufweisen. Wohl trat diese hier nicht ein, aber eine deutliche rückläufige Bewegung, als sie am 17. über der Großen Bucht lag. Diese rückläufige Bewegung — gerade auch über der großen Bucht — war bezeichnend für die Teilungsantizyklonen. Auch der weiterhin stark südlich ausholende Kurs, die mäßige, ziemlich gleichbleibende Intensität, sind die gleichen Kennzeichen wie die der Teilungsantizyklone.

Endlich kommt auch in diesem Monat noch ein rascher, geradliniger Durchzug bei der letzten Antizyklone des Frühjahrs, E. In sieben Tagen führte er das Hoch über das Gebiet der australischen Wetterkarte, die Intensität war gering und gleichmäßig.

Eine Gesamtübersicht über die im Laufe dieses Frühjahrs aufgetretenen Antizyklonen ergibt, daß folgende Fälle zu unterscheiden sind:

1. Rascher geradliniger Durchzug. C und E des September, C des Oktober, E des November, gehören diesem Typus an.

2. Teilung oder Rückläufigkeit der Antizyklone. Einheitlich lokalisiert über der großen Bucht, in der Folge ein stark südlich ausholender Kurs, der Tasmanien noch südlich umgeht. B des September, B des Oktober, D des November zeigen diesen Fall.

3. Stationierende Antizyklone a) im SW, b) im SE des Kontinents.

Die Ostwanderung einer solchen Antizyklone weist ausgeprägten Zickzackkurs auf. Stationieren sowohl im SW als auch im SE (Fall 3) tritt auf bei D im September, B im November. Stationieren im SW allein (Fall 3 a): A des Oktober. Im SE allein (Fall 3 b) bei A des November.

4. Neubildung einer Antizyklone über dem australischen Kontinent: Hoch C des November — diese Antizyklone verhält sich in der Folge genau so wie eine von Fall 1.

5. Auflösung einer Antizyklone innerhalb der australischen Längen: Hoch B des November. — Diese Auflösung erfolgte im Anschluß an das Stationieren dieser Antizyklone im SE.

B. Die Tiefdruckgebiete

Es wurde in Abschnitt I einleitend gezeigt, daß die australischen Tiefdruckgebiete alle zu den Antizyklonen eine geregelte Lage haben, später wurde Kohärenz mit den zugehörigen Antizyklonen für idealisierte Verhältnisse abgeleitet. Es darf also vermutet werden, daß den verschiedenen Typen der Antizyklonen jedesmal eine bestimmte, ebenfalls typische Ausbildung der Tiefdruckgebiete entspricht. Es werden im Folgenden zuerst die südlichen, dann die nördlichen in ihrem Verhalten bei den einzelnen Typen der Antizyklonen besprochen.

I. Die südlichen Depressionen

Fall 1 der Antizyklone, September, Hoch C und E: Das Vorderseitentief von Antizyklone C war E (Karte 2, 1). Sechs Tage blieb es im Kartenbild. Sein geradliniger rascher Zug durch die australischen Längen entspricht ganz dem Verhalten, das seine Antizyklone zeigt. Sein Kurs war so südlich gelagert, daß er nirgends über Land führte*). Die Intensität war anfangs gering, doch stieg sie rasch, gleichzeitig mit dem Wachsen der Intensität des Hoch. Am 10., in der Nähe Tasmaniens, war Stärke VIII erreicht, worauf wieder Abnahme eintrat. Dieses Schwanken in der Intensität und auch die starke Vertiefung am 10. findet in der Gleichmäßigkeit der Antizyklone nichts Entsprechendes. Einerseits eine Folge des eingeschlagenen Weges, anderseits der Stärkeverhältnisse, ist die Verteilung der Niederschläge: im Westen waren sie schwach und nur unmittelbare Küstenregen, da nur diese Gebiete südlich genug liegen, um von dem Niederschlagsgebiet der Depression gestreift zu werden. Perth verzeichnete während des Durchzugs des Tief 3 Niederschlagstage mit insgesamt 26 mm Regen. Die nach Osten folgende Küstenstrecke der Großen Bucht, die nach Norden zurückweicht, bleibt infolge dieser ihrer nördlicheren Lage außerhalb des Niederschlagsbereiches dieser Depression, trotzdem sich diese verstärkt hatte. Die Niederschlagsergiebigkeit der Konvergenzlinie wird also gegen Norden zu sehr bald gering und hört sehr rasch ganz auf. Erst die SE-Ecke des Kontinents trifft wieder Niederschlag, der wegen der großen Verstärkung des Tief ergiebiger ist, stürmischer Wind begleitete

*) Eine Folge davon ist, daß sich diese südlichen Depressionen weitgehend der Beobachtung durch die australischen Meteorologen entziehen, denn die Schiffsnachrichten aus dem südliehen Ozean sind spärlich.

die bis in die Gegend von Sydney hinauf sich erstreckenden Regenfälle.

Hoch E hatte als Vorderseitendepression das südliche Tief I Am 21. in ziemlich südlicher Lage auftauchend, wies es nur geringe Intensität auf und verschwand bereits am 25. von der Wetterkarte. Dies paßt nicht zum Verhalten der Antizyklone, deren regelmäßige Ausbildung eine ebensolche ihrer Vorderseitendepression erwarten lassen sollte. Entsprechend der geringen Intensität waren die mit dem Durchzug dieses Tiefs für die SW-Ecke verbundenen Niederschläge gering und wieder nur Küstenregen.

Oktober (Karte 3, 4). Hoch C hatte als südliche Depression G. Mit geringer Intensität anfangs (am 22.) in die Erscheinung tretend, entsprach ihr rascher, ziemlich südlich gelagerter Lauf ganz dem regulär ausgebildeten Zirkulationssystem. Die Intensitätsverstärkung die über der Großen Bucht eintrat, vermochte nicht das Niederschlagsgebiet der Depression soweit nach Norden auszudehnen, daß der australische Kontinent wesentlich daran Anteil gehabt hätte, nur leichte Regenschauer in den Küstengebieten von Viktoria und über Tasmanien zeigten den Durchzug der Depression an.

November (Karte 5, 6). Hoch E hatte das südliche Tiefdruckgebiet K. Es verhielt sich fast genau so wie das eben besprochene G des Oktober. Trotz der schwachen Intensität des Hoch (I–II) war das Tiefdruckgebiet gut ausgebildet (IV–V), was aber nicht hindern konnte, daß auch hier die Niederschläge auf dem Kontinent gering blieben. Der Vorstoß am 22. gegen Norden über der Großen Bucht, hatte zur Folge, daß diesmal die Küstenstriche Südaustraliens in das Niederschlagsgebiet mit einbezogen wurden, Adelaide registrierte am 24. 3 mm Niederschlag.

Zusammenfassung. Die südlichen Depressionen, die einer Antizyklone von Fall 1 angehören, zeigen alle raschen, ziemlich geradlinigen Durchgang. Die Intensitätsverhältnisse der südlichen Depressionen zeigen mit der Antizyklone, der sie vorangehen, keine regelmäßige Übereinstimmung. Die südliche Lage der geschilderten Depressions-Bahnen verhindert, daß das Niederschlagsgebiet den Kontinent wesentlich berührt. Nur die SW-Ecke und die SE-Ecke empfangen Regen, während die nach Nord zurückweichenden Küstenstriche der Großen Bucht im Wesentlichen ganz leer ausgehen.

Bei Fall 2, September: Hoch B gingen die beiden südlichen Depressionen A und B voraus. Die Vorderseitendepression dieser Antizyklone war also doppelt ausgebildet. Tief A zeigte einen außerordentlich raschen Zug, so daß es innerhalb von vier Tagen die Strecke von Kap Leeuwin bis Tasmanien zurücklegte. Hier wurde es am 4. aufgefüllt. Doch war schon die zweite Welle, Tief B, im Westen aufgetreten. Auch sein Zug zeigte gesteigerte Geschwindigkeit, so daß es schon am 6. östlich von Tasmanien lag. Die Antizyklone blieb demgegenüber zurück, obwohl auch sie raschen Fortschritt in östlicher Richtung machte. Als sich von ihr am 6. über Adelaide der Ausschießer loslöste, hatte das zweite südliche Tief schon den freien Ozean im Osten erreicht. Die Niederschlagsmenge dieser beiden Tiefs war bedeutend. A war mit großer Intensität (IV) im Westen aufgetreten, die allerdings im weiteren Verlauf rasch abnahm. Trotzdem wurde die ganze südliche Küstenstrecke des Kontinents in das ergiebige Niederschlagsgebiet der Depression einbezogen, auch die inneren Küstenstriche der Großen Bucht. Auch das zweite Tief brachte bei seinem Durchzug den gesamten südlichen Küstenstrichen nochmals verbreitete Regenfälle, so daß die ganze erste Woche dieses Monats für die genannten Gegenden eine ergiebige Niederschlagsperiode darstellte.

Oktober. Der 2. Fall der Teilung der Antizyklone trat bei Hoch B des Oktober ein, dessen südliches Tief G war. Am 22. tauchte es im Westteil der Großen Bucht auf. Es war einheitlich entwickelt, doch zeigte es auf seinem Durchzug nach Osten sehr bedeutende Intensität (V). Als am 18. die Teilung der Antizyklone eintrat, lag das Tief in der Länge Tasmaniens und entzog sich durch südliche Verlagerung hier der weiteren Beobachtung. Trotz der großen Intensität reichte das Niederschlagsgebiet aber nicht so weit nach Norden, als daß ergiebigere Niederschläge an der Südküste hätten eintreten können; nur das Bergland von Viktoria und von Tasmanien und der westlichste Teil der Küste der Großen Bucht meldeten leichte Regenschauer. Das letzte Auftreten von Fall 2 im Laufe dieses Frühjahrs war im November, Hoch D mit der Vorderseitendepression G, die am 14. über dem Westteil der Großen Bucht erschien. Mit anfangs stärkerer Intensität nahm sie auf wieder sehr südlich gelagertem Kurs ihre Bahn nach Osten, doch nahm ihre Stärke bei weiterer Entwicklung rasch bis auf II, südlich von Tasmanien am 17. ab. Auch sie

brachte nur ganz vereinzelte leichte Regenfälle entlang der Südküste und selbst Tasmanien empfing in Anbetracht der geringen Intensität des Tiefs nur leichte Niederschläge.

Zusammenfassung. Gemeinsam war allen den besprochenen südlichen Tiefs, die als Vorderseitendepressionen von rückläufigen oder sich teilenden Antizyklonen auftraten, starke Intensität und rasches Fortschreiten nach Osten. Doch nur in einem Fall war mit der Antizyklone auch die Vorderseitendepression doppelt entwickelt, sonst blieben sie einheitlich und auch in jenem einen Fall war die Süddepression schon von Anfang an geteilt aufgetreten, während die Teilung der Antizyklone viel später erfolgte. Die Niederschlagsergiebigkeit der Depressionen hing viel weniger von ihrer Intensität oder Gestalt ab, als von ihrem Kurs; eine geringe Verschiebung nach Norden konnte, wie bei Südtief A und B des September, ergiebige Regenfälle entlang der ganzen Küstenstrecke bedingen, während in den beiden übrigen Fällen des Oktober und November nur vereinzelte Regenschauer den Durchzug einer so intensiven Depression anzeigten.

Fall 3). September. Hoch D hatte als Vorderseitendepression das Tief F. Am 13. südlich von Kap Leeuwin aufgetreten, zog es in kleinen Etappen, beträchtliche Intensität (III—IV) aufweisend, nach Osten. Als es am 16. die Gegend von Tasmanien erreicht hatte, unterbrach die Antizyklone, die über der SW-Ecke des Kontinents lag, ihre Ostwanderung auf 3 Tage und auch das Tiefdruckgebiet blieb dieselbe Zeit südlich von Tasmanien stationär. Dann erfolgte bei neuerlicher Vertiefung der Intensität der weitere Zug nach Osten, der die Depression am 21. aus dem Bild der Wetterkarte führte. Wieder verursacht die südliche Lage der Zugstraße, daß das Küstengebiet nur unwesentlich am Niederschlagsgebiet der Depression Anteil hatte. Leichte bis mäßige Regenfälle traten an der SW- und SE-Ecke des Kontinents ein, das Innere der Großen Bucht blieb unberührt. Die starke Vertiefung der Depression am 20. über der Tasman-See brachte Tasmanien stürmisches Wetter, ohne aber heftigere Niederschläge im Gefolge zu haben. Dazu war die Depression bereits zu weit nach Osten fortgeschritten.

Der nächste Fall 3 der Antizyklone ist Hoch B des November mit doppelt ausgebildeter Vorderseitendepression D und E. Vom 7.—8., als die Antizyklone im Südwesten stationierte, operierte Tief D südlich der großen Bucht und brachte der Westküste

von Tasmanien einige Regenfälle von untergeordneter Bedeutung. Tief E, unmittelbar folgend, war von wesentlich stärkerer Intensität und brachte stürmisches böiges Wetter entlang der ganzen Südküste des Kontinents, ohne aber — infolge seines südlichen Kurses — mit seinem Niederschlagsgebiet den Kontinent zu erreichen. Nur Tasmanien empfing beim Vorbeizug der Depression am 11. und 12. allgemeine Regenfälle.

Fall 3a. Hoch A des Oktober hatte als Vorderseitentief eine Depression, die zuerst als nördliches Tief L am 27., wie Karte 2 zeigt, im Nordwesten des Kontinents entstanden war. Sie stellt also den Durchbruch einer nördlichen Depression durch die Zone der Antizyklonen dar und findet bei der später folgenden Besprechung der nördlichen Depressionen ihre Beschreibung.

Bei Fall 3b, in diesem Frühling durch Hoch D — A des Oktober — November repräsentiert, ist dasselbe wie bei 3a der Fall; auch hier übernimmt eine aus Nordwest stammende nördliche Depression die Rolle der regulären Vorderseitendepression, so daß auch ihre Besprechung erst bei den nördlichen Depressionen erfolgt.

Zusammenfassung. Das Stationieren der Antizyklone zeigt an und für sich schon eine bedeutende Störung der Entwicklung des in Abschnitt I abgeleiteten Systems an. Dies spiegelt sich auch im Verhalten der jeweilig zugehörigen Vorderseitendepression wieder, deren Entwicklung im Fall 3a und 3b sogar gänzlich unterblieb. Bei den übrigen Depressionen ist wie bei Fall 2 eine starke Steigerung der Intensität festzustellen, die aber, wie eben bei Fall 2 schon betont, zu keiner Steigerung der Niederschlagsergiebigkeit für den Kontinent führen muß, denn der Kurs ist in den meisten Fällen so südlich gelagert, daß höchstens der südlichste Küstenstreifen des Kontinents an dem Niederschlagsgebiet Anteil haben kann. Die südliche Lage von Tasmanien dagegen kommt voll zur Geltung, so daß die Intensitätssteigerung der südlichen Depressionen, die bei allen Störungen in der Entwicklung der Antizyklonen eintritt, für diese Insel ein bedeutendes Mehr an ergiebigen Niederschlägen bedeutet.

Fall 4, die Neubildung einer Antizyklone, repräsentiert Hoch C des November. Hier zeigt die Karte wiederum, daß eine nördliche Depression, die sich am 4. nördlich der großen Bucht aus der Vereinigung zweier hoch oben im Norden Australiens entstandener Depressionen gebildet hatte, die Bildung der Vorder-

seitendepression übernahm. Infolgedessen wird die Besprechung auch dieses Falles zurückgestellt.

Fall 5. Die dem Vertreter dieses Typs angehörigen Vorderseitendepressionen, die Tiefs D und E, wurden schon unter Fall 3 besprochen, dem die betr. Antizyklone ebenfalls angehört. Die endliche Auflösung dieses Hochs über der Tasmansee am 19. hat für die Art des Auftretens der südlichen Depressionen innerhalb der australischen Längen keine Bedeutung mehr, da das Tief schon weit draußen auf dem Pazifischen Ozean liegt und sich daher auch der Beobachtung entzieht.

2. Die nördlichen Depressionen

September. Hoch C hatte als nördliche Depression die nördlichen Tiefs G und K (Karte 2, 1). Ersteres entstand am 13., als die Antizyklone über Adelaide zentriert war, über der Küste des Carpentaria-Golfes, also im Norden des Kontinents und ist somit als Norddepression zu kennzeichnen. Das Verlagerungsgebiet der Depression war sehr eng begrenzt, denn die ganze Zeit ihres Bestehens, bis zum 17., verließ ihr Zentrum nicht die unmittelbare Umgebung des Golfes. Die Intensität war dauernd sehr gering und das Anwachsen der Stärke der Antizyklone (am 17. über Neu-Seeland, IV) bleibt ohne Nachhall bei dieser Depression. Der schwachen Ausbildung entsprechend war die Niederschlagsergiebigkeit der Depression gering und infolge der engbegrenzten Verlagerung des Tiefs war auch die Verbreitung der Niederschläge eng beschränkt auf das unmittelbare Küstengebiet des Golfes. Die Regen fielen in vereinzelten leichten Gewitterschauern, allgemeine Regen über dem Gebiet traten nicht auf.

Die zweite Rückseitendepression dieser Antizyklone war H. Im Nordosten des Kontinents entstanden und operierend ist sie als Nordost-Depression zu kennzeichnen. Sie trat am 14. in die Erscheinung, als die Antizyklone auf ihrer Ostwanderung in der Breite von Sydney den Kontinent verließ. Auch diese Depression stationierte praktisch genommen während der ganzen Dauer ihres Bestehens in der unmittelbaren Umgebung ihres Ursprungsgebietes und wies, wie ihre Schwesterdepression über dem Carpentaria-Golf, nur sehr geringe Intensität auf. Dementsprechend verursachte auch sie nur leichte Gewitterregen, die die York-Halbinsel und den nördlichen Teil der Küste von Queensland betrafen.

Wichtig ist hervorzuheben, daß beide Rückseitendepressionen erst entstanden, als die Antizyklone die Länge einmal des Carnentaria-Golfes (am 13.), dann die der Ostküste des Kontinents (am 14.) überschritten hatte. Die Depressionen wanderten also nicht, wie nach dem Schema des ersten Abschnitts zu erwarten gewesen wäre, vom Westen her herein, sondern entstanden erst über dem Kontinent und vergingen auch hier wieder, als die folgende Antizyklone D, wie die Karte 1 zeigt, heranrückte.

Hoch E hatte die Rückseitendepression L. Diese ist ihrem Ursprungsgebiet nach als Nordwest-Depression zu kennzeichnen. Sie entstand auf der Rückseite der Antizyklone E am 27., als diese über der großen Bucht lag. Ihre Intensität war anfangs sehr gering, doch blieb sie nicht wie die vorher besprochenen Depressionen stationär, sondern wanderte mit der Antizyklone auf deren Rückseite nach Osten und Südosten, dabei vertiefte sich ihre Intensität bedeutend. Am letzten des Monats hatte sie die nördliche Spitze der Großen Bucht erreicht, ihr weiterer Verlauf führt in den Monat

Oktober. Die Südkomponente ihres Kurses bekam die Oberhand und sie stieß auf der Rückseite ihrer Antizyklone nach Süden durch, überquerte Tasmanien, erreichte mit sich immer noch vertiefender Intensität (X) die Länge von Neu-Seeland am 5. und verließ das Kartenbild in östlicher Richtung wandernd. Diese Depression stellt den Fall eines Durchbruches tropischer Luftmassen dar. Zu seiner näheren Bestimmung muß das Verhalten der nachfolgenden Antizyklone mit in Betracht gezogen werden. Dies ist Hoch A des Oktober (Karte 3), welches am 1. im Westen auftauchend, bis zum 9. über der SW-Ecke stationierte. Zwischen ihr und dem regulären Hoch E des September nahm die Depression ihren Weg nach Süden. Sie zog dabei über das Gebiet von West- und Südaustralien hinweg. Da aber ihre Intensität zu der Zeit noch gering war, spendete ihr Niederschlagsgebiet zwar verbreitete Gewitterregen, die vor allem fast ganz Südaustralien betrafen, auch die Küstengebiete der Großen Bucht, aber die Niederschlagsmenge war gering. Als jedoch das Tief die Gegend von Tasmanien erreichte, hatte es sich in eine geschlossene Zyklone verwandelt. Starke Niederschläge fielen über dem ganzen Ostteil der Küste der großen Bucht, im Innern reichten sie bis gegen P. Augusta. In ganz Viktoria und Tasmanien traten ebenfalls heftige Stürme, von starken Regenfällen begleitet,

auf, auf den Höhen Tasmaniens und dem südlichen Teil der australischen Kordillere gingen die Niederschläge in Schnee über. Die von 2. auf 3. entstandene Zyklone mußte ja auf ihrer Rückseite polare Luft ansaugen, die den Temperaturfall hervorriefen. Als das Tief am 5. aus dem Kartenbild verschwand, schien es sich zu verbreitern und am 7. entwickelte es ein neues Tiefdruckgebiet, C, welches als Vorderseitendepression der Antizyklone A anzusehen ist. Zuerst war die Intensität nur gering, aber sehr rasch vertiefte sie sich; schon am 9. war Stärke VI erreicht und die sehr ausgedehnte Depression brachte sehr kaltes und stürmisches Wetter entlang des ganzen östlichen Teiles der australischen Südküste und in ganz Tasmanien. Auf den Höhen fiel in ausgedehntem Maße Schnee und ausgedehnte Niederschläge betrafen die ganze SE-Ecke des Kontinents. Dieser Fall der Neubildung einer Vorderseitendepression aus einem durchgebrochenen tropischen Tief ist also für das südliche Küstengebiet infolge seiner großen Niederschlagsergiebigkeit von großer Bedeutung. Als die Antizyklone A sich nach dem langen Stationieren im Südwesten nach Osten hin in Bewegung setzte, zeigte die neu entstandene Vorderseiten-Depression alle Merkmale eines regulären südlichen Tiefs.

Die nächste Antizyklone von Typus I, C des Oktober, hatte das nördliche Tief H auf ihrer Rückseite, welches sich genau so verhielt wie das eben besprochene; ebenfalls auf der Rückseite der Antizyklone im Nordwesten am 25. entstanden, als die Antizyklone über dem östlichen Südaustralien lag, nahm es eine ganz ähnliche Entwicklung wie zuerst und querte in östlicher und südöstlicher Richtung auf der Westseite der Antizyklone wandernd den Kontinent. Der etwas nördlicher gelagerte Kurs ließ die Depression erst südlich von Sydney den Ozean erreichen. Bis dahin hatte auch sie mit anfangs nur schwacher Intensität gekennzeichnet, sich nur langsam vertieft, nun entwickelte sich aber die Depression zu einer sehr tiefen Zyklone, welche nach Süden vorstoßend, mit Stärke IX Neuseeland erreichte und dann mit Ostkurs aus der Wetterkarte verschwand. Ihr Niederschlagsgebiet wies die beschriebenen Merkmale auf; solange die Intensität gering war, war auch die Niederschlagsergiebigkeit gering, Westaustralien, Südaustralien (auch diesmal das Küstengebiet der Großen Bucht miteingeschlossen) erhielten leichte bis mäßig starke Gewitterregen, während der ganze SE-Teil des Kontinents nach Eintritt

der zyklonalen Bedingungen starke Niederschläge empfing. Die Höhen empfingen aber diesmal keinen Schnee mehr.

Zwar erfolgte dieser Durchzug tropischer Luftmassen nicht während des Stationierens einer Antizyklone, aber deutlich läßt der Kurs der darauf folgenden Antizyklone D die Störung des Systems erkennen: das starke Hakenschlagen über der Großen Bucht, das die Karte 3 zeigt, wurde schon im Zusammenhang mit der Besprechung der Antizyklonen betont.

Im November hatte die Antizyklone E als Rückseitentiefs die Depressionen H und F, die wieder eine komplizierte Ausbildung zeigen. Schon am 17. war im Nordwesten H entstanden und kam der Westküste des Kontinents entlang nach Süden rückend am 24. auf die Rückseite der Antizyklone, die an diesem Tage von Westen heranrückend den Westteil der Großen Bucht betrat. Auch diese Depression blieb nicht stationär, sondern wanderte dann sehr langsam und ohne sichtlichen Zusammenhang mit der Antizyklone nach Norden, die Zentralgebiete des Kontinents durchquerend. Am 30. erreichte sie die Länge des Carpentaria-Golfes, als die Antizyklone schon bei Neuseeland lag. Das 2. Tiefdruckgebiet, das auf der Rückseite derselben Antizyklone zu gleicher Zeit operierte, war die Norddepression F. Auch sie hatte sich, schon vom 13. im Bild der Karte, aus einer Nordwest-Depression entwickelt und war wie das eben besprochene Tiefdruckgebiet H durch das Innere Australiens gezogen, um dann im Norden stationär zu werden.

Sie hielt sich während der Durchquerung des Kontinents streng an das Fortschreiten der Antizyklone und auch späterhin auf ihrem weiteren Kurs nach Osten, auf dem sie am 30. aus dem Bild der australischen Wetterkarte verschwand. Diese beiden Tiefdruckgebiete brachten infolge ihrer Beweglichkeit einem ziemlich ausgedehnten Gebiet gesteigerte Gewittertätigkeit mit leichten bis ergiebigen Niederschlägen. Das nördliche W-Australien, das Nordterritorium und Queensland waren am meisten betroffen.

Zusammenfassung: Es ergibt sich, daß schon bei regelmäßiger Ausbildung der Antizyklonen, wie sie Fall 1 darstellt, die nördlichen Tiefs eine weitgehende Selbständigkeit in ihrem Auftreten zeigen. Nur daß ihre Tätigkeit auf die Rückseite ihrer Antizyklone beschränkt bleibt, erinnert noch an die Ausbildung der Zirkulation, wie sie Schema A zeigte. Eine wichtige Abweichung von diesen idealisierten Verhältnissen ist vor allem der Umstand, daß

die Tiefs, wie einleitend schon betont, über Australien selbst entstehen und vergehen. Und zwar sind es drei Gebiete von denen sie ausgehen, der Nordwesten des Kontinents, der Nordosten und der Norden. Auch in den anderen Jahreszeiten werden diese 3 Gebiete immer die Bildungsstätten der nördlichen Depressionen bleiben.

In der Niederschlagstätigkeit scheiden sich die besprochenen nördlichen Tiefs in 2 Gruppen. Die seichten, stationierenden Depressionen bringen nur einem engbegrenzten Gebiet, das meist mit dem Ursprungsgebiet der Depressionen zusammenfällt, verbreitete, aber meist wenig ergiebige Gewitterregen, während die beweglicheren Depressionen, weil im Gegensatz zu den südlichen Depressionen ihr gesamtes Niederschlagsgebiet über dem Kontinent zur Geltung kommt, wichtige Niederschlagsspender sind, nicht nur für den nördlichen Teil des Kontinents, sondern auch für die zentralen Gebiete und auch, wie bereits hervorgehoben wurde, für die Küstenstriche der Großen Bucht. Das Durchstoßen einer nördlichen Depression entwickelt eine Zyklone und diese bildet eine wichtige Niederschlagsquelle für die SE-Ecke des Kontinents, über die ihr Zug hinweggeht.

Bei Fall 2 der Antizyklone verhielten sich die zugehörigen nördlichen Tiefs folgendermaßen. Hoch B des September hatte 2 Rückseitendepressionen, die am 6. entstandene Norddepression C und die gleichzeitig damit entwickelte Nordwestdepression D. Beide waren von geringer Intensität, aber ihr Einzugsgebiet war infolge ihrer relativ geringen Beweglichkeit ziemlich ausgedehnt, leichte Gewitterregen betrafen die Gebiete ihres Zuges; D wirkte sich über dem Gebiet nördlich der Großen Bucht aus, C über den Bergländern des Südostens bis gegen Brisbane hin. Ebenso wie sich die Antizyklone ab 6. in 2 Zentren entwickelte und die zugehörige Süddepression (A, B) doppelt auftrat, entwickelte sich auch ab 7. die Norddepression in 2 getrennten Tiefdruckgebieten, deren eines bis zum 8. ziemlich weit nach Süden vorstieß, dann aber wie das andere Teilminimum nach Osten abbog. Kurz nach Überschreiten der Küste füllten sich beide auf. Dagegen war die gleichzeitig operierende Nordwestdepression einheitlich geblieben und auf dem Weg nach den Zentralgebieten des Kontinents am 10. aufgefüllt worden.

Hoch B des Oktober hatte als nördliche Depressionen die Tiefs E und F. E entstand am 18. als Norddepression unmittel-

bar auf der Rückseite der über der Großen Bucht liegenden Antizyklone. Da trat am 18. die Teilung, am 19. die Rückläufigkeit der Hauptantizyklone ein und dadurch kam das Tief auf die Vorderseite der Antizyklonen zu liegen, wie D des vorigen Monats für einen Tag auf die Vorderseite des Ausschießers. Hier blieb diese Lage aber erhalten und der Kurs der nördlichen Depression, der allmählich eine starke Südkomponente bekam, führte bei gleichmäßig starker Intensität über Queensland und zur Ostküste. Die letzten Tage sah es aus, als ob sich die Depression zu einem Durchbruch — auf der Vorderseite der Antizyklone — entwickeln wollte. Doch der sehr südliche Kurs der Antizyklone hatte am 22. schon die Länge der Ostküste erreicht, so daß die Norddepression direkt nördlich der Antizyklone lag und den Weg nach Süden nicht offen finden konnte; am 23. wurde sie aufgefüllt.

Ihrer geringen Intensität entsprechend schwach war die Niederschlagstätigkeit. Das südöstliche Queensland und Küste und Bergland von Neu-Süd-Wales empfingen vereinzelte Gewitterregen.

Das zweite nördliche Tief dieser Antizyklone, F, war eine am 21. entstandene Nordwest-Depression. Auf der Rückseite der Antizyklone wanderte sie durch das Zentralgebiet des Kontinents nach Norden in die Gegend des Carpentaria-Golfes, über der sie bis zum Ende des Monats stationierte. Ihre weitere Entwicklung erfolgte dann als Rückseitendepression einer anderen Antizyklone im November.

Ein neuer Fall von Typus 2 der Antizyklone trat im November in der Antizyklone D in Erscheinung, bei der aber nur Rückläufigkeit, nicht Teilung des Zentrums auftrat. Ihre Rückseitendepression war H, eine hoch oben im Nordwesten entstandene Depression. Mit großer Intensität wanderte sie an der Westküste entlang nach Süden und hatte am 20., als die Antizyklone über der Großen Bucht lag, Stärke VII erreicht. Jetzt teilte sie sich, der eine Teil blieb auf dem Meer, schwenkte nach kurzem Südzug plötzlich nach Osten um und kam damit in das Gebiet, in dem sonst die Nordwest-Depressionen erst zu entstehen pflegen. Der andere Teil war über Land gezogen, ebenfalls in die gleiche Gegend wie Teil I und verhielt sich dann wie eine reguläre Nordwestdepression, auf der Rückseite ihrer Antizyklone, er zog durch das Zentralgebiet des Kontinents nach Norden, vereinigte sich mit einer dort operierenden, ebenfalls aus einer Nordwest-

depression entstandenen Norddepression F. Das so entstandene einheitliche Tiefdruckgebiet zog auf der Rückseite der Antizyklone nach Osten ab.

Die Witterungserscheinungen, die das Wirken dieser Depressionen begleiteten, sind sehr bemerkenswert, denn der an der Westküste entlang ziehende Teil der Depression brachte seinem Einzugsgebiet das Eintreten eines Willy-Willy. Besonders heftige Niederschläge in Verbindung mit zerstörendem Wirbelsturm zeichnen diese Wetterlage aus.

Ganz besonders stark ausgebildet war dieser Wirbelwind am 20., und die Gebiete, die damals gerade von der Depression überschritten wurden, hatten erhebliche Verheerungen zu verzeichnen. Im übrigen brachte die stark gestörte Wetterlage, bei der auch andere nördliche Depressionen noch tätig waren, der ganzen nördlichen Hälfte des Kontinents gewitterige Störungen mit starken Niederschlägen. Besonders die Ostküste von Queensland wurde davon betroffen.

Bei Fall 3 der Antizyklonen ist von vornherein zu erwarten, daß hier in noch weitgehender Selbständigkeit die Entwicklung der nördlichen Tiefs in die Erscheinung tritt.

Hoch D im September hat als Rückseitendepression K, die wie die Karte 2 zeigt, wieder den Durchbruch einer Norddepression repräsentiert. Am 21. entstand sie über der Carpentaria-Gegend, als die Antizyklone südlich von Melbourne lag. Mit anfangs nur sehr geringer Intensität stationierte sie bis zum 26. über ihrem Ursprungsgebiet. Dann trat sie ihren Zug nach Norden an, als die Antizyklone über Neuseeland neuerdings zu stationieren begann. Ein Ableger blieb am 27. im Norden zurück und wurde dort sehr bald aufgefüllt, während die Hauptdepression schon am ersten Tag der Wanderung die Breite von Sydney erreichte. Dann zog sie in fast geradem, nach Süden gerichteten Kurs über die SE-Ecke des Kontinentes hinweg und erst als sie die Baß-Straße erreichte, am 28., vertiefte sich ihre Intensität bedeutend (IV). Zugleich bekam sie zyklonalen Charakter, den sie bis zum Ende des Monats beibehielt. Es ist bemerkenswert, daß dieser Durchbruch direkt an der Vorderseite der folgenden Antizyklone E erfolgte. Diese war nicht stationär gewesen, wie im früheren Falle, sondern setzte ihre Wanderung ohne besondere Störung fort. Es bringt auch dies die große Selbständigkeit zum Ausdruck, mit der die nördlichen Tiefs auftreten.

Das Niederschlagsgebiet war wieder dem Kurs und der Intensität entsprechend. Im Norden fielen nur recht geringfügige Mengen, und man kann das Wetter, das im Norden zu herrschen pflegt, wenn eine seichte Depression das Gebiet stationierend überlagert, mit: »Warm, vorwiegend heiter, gewitterige Störungen« bezeichnen. Letztere treten weder allgemein auf, noch sind sie ergiebige Niederschlagsspender.

Die Depression zog dann über die Osthälfte des Kontinentes, war aber ebenfalls auch auf diesem Wege nur von geringen Niederschlägen begleitet, da ihre Intensität zu schwach war, um stärkere Niederschläge zu erzeugen. Anders war es dann über der SE-Ecke des Kontinentes. Hier war der Einfluß der am 28. über dem Ozean gebildeten tiefen Zyklone noch wirksam und ausgedehnte Regenfälle (in Höhenlagen in Schnee übergehend) zeigten deren Wirken an. In Tasmanien traten stellenweise Hochwasser auf, durch den direkten Vorbeizug der Zyklone an der Ostküste der Insel bedingt. –

Der zweite Fall 3 ist Hoch B im November. Dessen Rückseiten-Depression F, die am 13., als die Antizyklone über der Großen Bucht lag, sich gebildet hatte, ist als Nordwest-Depression zu kennzeichnen. Sie weist wesentlich beträchtlichere Intensität auf als es sonst bei solchen Depressionen die Regel ist, trotzdem auch sie zunächst stationär blieb. Sie vertiefte sich am 15. bis zu Stärke IV, dann aber verflachte sie und am 18. setzte sie sich in östlicher Richtung in Bewegung um in raschem Laufe, die Zentralgebiete des Kontinents querend, am 20. nördliche Richtung einschlagend, sich in die Carpentaria-Gegend hinauf zu verlagern. Dieser Weg scheint jedes Zusammenhanges mit der Antizyklone zu entbehren, denn diese war schon am 16. über Neuseeland angelangt und löste sich, dort noch einige Tage stationierend, am 19. auf. Die Depression bestand aber als Nord-Depression weiter und ihr fernerer Zug gehört der Antizyklone C an, als deren Rückseitendepression sie nach Osten zog und bereits Besprechung gefunden hat.

Die Niederschlagstätigkeit dieser Depression war sehr bemerkenswert. Denn infolge ihrer von den übrigen Depressionen abweichenden Intensitätsverhältnissen war gerade in ihrem Entstehungsgebiet, wo sie die größte Stärke aufwies, ihre Niederschlagsergiebigkeit am größten. Der nördliche und mittlere Teil von Westaustralien erhielt hier am meisten Regen, der auch sehr

allgemein war, während auf der Wanderung der Depression durch die Zentralgebiete die Niederschläge nur noch vereinzelt auftraten – eine Folge der Abnahme der Intensität. Als dann die Depression über der Carpentaria-Gegend stationierte, brachte sie, ganz wie eine reguläre Nord-Depression, diesen Gebieten nur eine gewisse Steigerung der Gewittertätigkeit, bis sie nach Norden abzog. Die Küste von Queensland hatte die relativ größte Niederschlagsmenge zu verzeichnen. In diesem Zusammenhange muß nun noch eine südliche Depression erwähnt werden, deren Beschreibung bisher zurückgestellt worden war, I (Karte 5). Am 19. war sie südlich von Tasmanien entstanden, als die Antizyklone D, dem Fall 2 angehörig, nach rückläufiger Bewegung im Südwesten des Kontinentes lag. I wanderte, sich nicht wie die übrigen Vorderseiten-Depressionen in derselben Breite haltend, nach Osten, sondern schlug nördliche Richtung ein und mit allmählich abnehmender Intensität gelangte sie am 23. bis in eine Breite noch nördlich von Sydney. Hier wurde sie aufgefüllt. Man hat es hier mit einem Durchbruch von südlichen Luftmassen nach Norden zu tun im Zusammenhang mit einer von einer Antizyklone unabhängigen, durch die Zentralgebiete des Kontinents ziehenden nördlichen Depression. Die Niederschlagstätigkeit dieser besonderen Art einer südlichen Depression ist nicht bedeutend gewesen, wenn auch die Ostküste des Kontinents während ihrer Operationsdauer einige Niederschlagstage verzeichnete, die aber nicht allgemein auftraten.

Bei Fall 3a der Antizyklone, den Hoch A des Oktober repräsentiert, kam eine Rückseiten-Depression nicht zur Ausbildung. Abgesehen davon, daß sie weder beim Stationieren der Antizyklone im Südwesten, noch bei ihrer außerordentlich nördlichen Lage im Osten, einen wesentlichen Einfluß auf den Kontinent hätte gewinnen können.

Dagegen war vor dem Durchzug dieser Antizyklone eine ziemliche Aktivität eines nördlichen Tiefdruckgebietes B festzustellen. Es war dies eine Depression, welche auf der Rückseite der Antizyklone E des September als Nordwest-Depression L entstanden war. Letztere hatte sich zu einem Durchbruch entwickelt. Ein nördlicher Teil von ihr aber blieb über dem Kontinent zurück und zeigt einen engen Zusammenhang mit der eben besprochenen Antizyklone A des Oktober, trotzdem sie auf deren Vorderseite lag. Zuerst im Zentrum des Kontinentes sich

4 Tage mit geringer Intensität stationär haltend, zog sie von 4. auf 5. nach Norden in die Gegend des Carpentaria-Golfes, um dort bis zum 8. zu stationieren. Dann nahm sie wieder, gleichzeitig mit der sich wieder in Bewegung setzenden Antizyklone A, Ostwanderung auf. Sie überschritt mit abnehmender Intensität die Ostküste des Kontinents, um dann sehr rasch aufgefüllt zu werden.

Ihre Niederschlagstätigkeit beschränkt sich wieder auf eine Gewittertätigkeit, welche die Zentralgebiete des Kontinents, die Gebiete um den Carpentaria-Golf und Nord-Queensland mit leichten Niederschlägen bedachte.

Fall 3b der Ausbildung der Antizyklone repräsentiert Hoch A des November mit den Rückseiten-Depressionen A, B, C.

Nordost-Depression F des Oktober war, entstanden auf der Rückseite der Antizyklone B, über die Zentralgebiete des Kontinentes nach Norden gewandert, genau so wie die eben besprochenen Nordwest-Depressionen L-B des September-Oktober. Dort blieb sie bis zum 1., an dem sie sich (als nördliches Tief A) auf der Karte 5 bezeichnet, teilte. Ein Restminimum blieb im Norden; der andere Teil aber zog nach Süden. Am 4. lag dieser etwas nördlich der Großen Bucht und vereinigte sich hier mit der Nordwest-Depression C. Diese hatte sich am 2. gebildet und war von Anfang an durch sehr bedeutende Intensität (III) ausgezeichnet. A hatte anfangs geringe Tiefe, hatte sich aber auch rasch verstärkt und die am 4. vereinigten Depressionen wiesen schon über der Küste von Südaustralien Intensität V auf. Als sie dann im Rücken der Antizyklone A, die von Tasmanien aus langsam nach Norden zog, nach Süden vorstießen, entwickelten sie sich bis zum 5. über der Baß-Straße zu einer Zyklone, (VIII), und wanderten dann über Tasmanien hinweg nach ESE. Nun trat schnell Energieverlust ein.

Aehnlich, aber ohne je solche Intensität zu erreichen, hatte sich die 3. Rückseitendepression dieser Antizyklone B verhalten. Auch sie war ursprünglich eine Nordwest-Depression, die am 21. als I auf Karte 3 zum ersten Mal verzeichnet erscheint. Mit wachsender Intensität zog sie durch Westaustralien. Doch verflachte sie sich schon beim Betreten der Großen Bucht, um dann auf der weiteren Ostwanderung nicht mehr neuerdings anzuwachsen. Dieser geringen Intensität entsprechend konnte wieder nur Gewitterneigung über Südaustralien verzeichnet werden,

während Viktoria und Tasmanien etwas stärkere Niederschläge empfingen.

Ganz anders war die Niederschlagstätigkeit der unmittelbar nachfolgenden vereinigten Depressionen A und C. Da sie schon, wie erwähnt, über Südaustralien mit beträchtlicher Intensität ausgestattet waren, brachten sie der ganzen Osthälfte des Kontinents allgemeine Regenfälle, welche sich in den Gebirgsgegenden von Queensland noch stark bemerkbar machten. Aber auch die Küstengebiete, vor allem natürlich die SE-Ecke des Kontinentes, hatten starke Niederschläge zu verzeichnen. In allen östlichen Staaten von Australien traten bei dieser Gelegenheit eine Reihe von lokalen Wirbelzentren auf, so daß die Depressions-Bildung als eine sehr differenzierte anzusprechen ist.

Fall 4 der Antizyklone, die Neubildung: Es wurde schon betont, daß die neugebildete Antizyklone C des November eine Vorderseiten-Depression noch nicht über dem Kontinent zur Entwicklung gebracht hatte. Doch eine Rückseiten-Depression trat auf, die im Norden zurückgebliebene Teildepression des besprochenen Nordtiefs A. Am 6., am Tage der Bildung der Antizyklone, vertiefte sich diese Restdepression neuerdings, auf Stärke IV, und zog dann mit der Antizyklone nach Osten. Nach Überschreiten der Küste wurde sie über dem Ozean aufgefüllt, ein Teil aber blieb über der Gegend des Golfes liegen und operierte dort noch bis zum 15., die letzten Tage auf der Rückseite der Antizyklone B. Es ist bemerkenswert, daß sie auch auf der Vorderseite dieses Hochdruckgebietes weiter bestand. Unter ihrem Einfluß bekam die NO-Ecke des Kontinentes weitere verbreitete Gewitterregen, welche die feuchte Periode, die durch den Durchbruch der Depressionen B, A—C, eingeleitet war, fortsetzten.

Fall 5. Die Auflösung: Hoch B im November hat mit seiner Rückseitendepression schon bei Besprechung von Fall 3 Berücksichtigung gefunden.

C. Gesamtüberblick

Bei einem Gesamtvergleich des atmosphärischen Geschehens im Laufe des Frühlings 1910 ist zu erkennen, daß sich der Luftaustausch zwischen hohen und niedrigen Breiten über Australien auf drei voneinander grundlegend verschiedenen Arten vollzieht.

1. Antizyklonale Zirkulation. Das ist der Fall, bei dem die Vorderseitendepression regulär ausgebildet ist und mit der Antizyklone in geradlinigem Kurs innerhalb von ca. 8 Tagen die australichen Längen zurücklegt. Die zugehörige Rückseitendepression entsteht im Nordwesten, Norden oder Nordosten des Kontinents, sobald die Antizyklone östlich des betreffenden Entstehungsgebietes angelangt ist. Es erscheint also die Bildung der nördlichen Depressionen stark lokalisiert. Daß sie erst über dem Kontinent selbst entstehen und auch meist über ihm wieder ihr Ende finden, wurde schon einleitend hervorgehoben. An Niederschlägen fällt bei dieser Art der Zirkulation nicht viel. Im Süden treten im Gefolge des Vorderseitendepressionen Küstenregen auf. die sich aber so wenig weit nach Norden erstrecken, daß sogar das geringe Zurückweichen der Großen Bucht deren Trockenbleiben im Gefolge hat. Die nördlichen Depressionen sind infolge ihrer schwachen Ausbildung nicht niederschlagsergiebig. Gerade das Entstehungsgebiet der Depressionen empfängt am allerwenigsten. Denn an der öfters eintretenden Steigerung der Niederschlagsergiebigkeit bei weiterem Fortbestand der Depressionen haben sie keinen Anteil mehr. Auch werden die Niederschläge fast niemals allgemein, sondern bleiben vereinzelt.

2. Aktivität der nördlichen Tiefs. Nicht immer bleiben die nördlichen Tiefs in schwacher Ausbildung erhalten, sondern auch sie können von starker Intensität werden. Die Entstehung einer nördlichen Depression hält sich streng auf die Rückseite einer Antizyklone. Das weitere Wirken aber ist von der Antizyklone häufig weitgehend unabhängig. Die am meisten in die Augen fallende Entwicklung einer nördlichen Depression ist der Durchbruch durch den Hochdruckgürtel. Wie schon hervorgehoben, kommt er bei allen Arten von Antizyklonen vor. Zwar erscheinen die Fälle von 3 besonders dazu geeignet, einen Durchbruch herbeizuführen, doch nicht jedes Mal tritt er hier auf. Auch bei einem regulären Ausbildungsfall der Antizyklone kann ein Durchbruch auftreten, z. B. hatte Hoch C des Oktober auf seiner Rückseite den Durchbruch des Nordwest-Tief H, ebenso entwickelte sich auf der Rückseite von Hoch B des November ein Durchbruch. Es ist aus den geschilderten Verhältnissen der Schluß zu ziehen, daß man es hier mit einer selbständigen Aktivität zu tun hat. Nicht die Antizyklonen allein sind es, die das Wetter über Australien beherrschen, das betonen neben den australischen

Meteorologen (37, S. 172), auch Wehrlé und Schereschewsky (41, S. 80). Ihre Meinung geht ebenfalls dahin, daß die Antizyklonen zwar einen wesentlichen, aber nicht den herrschenden Bestandteil der atmosphärischen Zirkulation über Australien ausmachen. Die Wichtigkeit der Hochdruckgebiete scheint vor allem darin begründet zu sein, daß sie immer vorhanden sind, es gibt keine australische Wetterkarte, auf der nicht irgendwo eine Antizyklone verzeichnet wäre. Diese Regelmäßigkeit der Ausbildung hat ihren Grund wohl darin, daß im Westen, von woher die Hochdruckgebiete den Kontinent betreten, ein weiter Ozean liegt, über dem keine Störungen in der Ausbildung auftreten können. Da nun die Antizyklonen durch ihr Vorhandensein einen dauernden Einfluß gewinnen können, so stehen vor allem die südlichen Depressionen am engsten in ihrer Gefolgschaft. Denn hier konnte eine selbständige Aktivität in den wenigsten Fällen — die später zu besprechen sind — nachgewiesen werden. Die Intensität der Tiefdruckgebiete hängt nicht mit der Ausbildung ihrer Antizyklonen zusammen, aber ihr Kurs ist eine Folge der Zugbahnlage der Hochdruckgebiete, und es wurde schon betont, daß der Kurs der Tiefdruckgebiete wichtiger ist für ihre Auswirkung über dem Kontinent als ihre Gestalt und Stärke. Die Nordwest-Depressionen bringen am meisten den Gebieten von West-Australien und Süd-Australien Niederschlag und die Küstengebiete der Großen Bucht haben in ihnen ihren wichtigsten Niederschlagsspender während des Frühjahrs.

Die nördlichen Depressionen und ihre Durchbrüche bringen die verbreitetsten Niederschläge. Dies liegt einerseits daran, daß ihr ganzes Niederschlagsgebiet über dem Kontinent in die Erscheinung tritt, während bei den südlichen Depressionen immer der äußerste Nordrand das Land streift. Anderseits aber ist vor allem die Umbildung der Depressionen aus einem zungenförmigen Luftdruckgebilde in eine Zyklone mit geschlossenen Isobaren das wesentliche Moment der Niederschlagsentwicklung. Diese Ausbildung geht vor sich, wenn die Depression nach dem Durchstoß durch den Hochdruckgürtel in das Gebiet der Westwindzone und ihrer kalten Luftmassen gelangt. Es ist also zu bedenken, daß auch diese Niederschlagssteigerung planetarisch lokalisiert ist. Denn läge die Westwind-Zone nördlicher oder Australien mit dem Hauptteil seiner Landmasse südlicher, würde die Auswirkung auf den Kontinent eine ganz andere sein. So wie die

Verhältnisse liegen, kommt die Niederschlagssteigerung im Wesentlichen nur der SE-Ecke des Kontinents zugute. Tasmanien nimmt ebenfalls daran Anteil und die Hochwasser, die auf dieser Insel in verheerendem Maße auftreten können, finden in dem Vorbeizug einer solchen Zyklone ihren Grund. Wenn also eine Karte der jährlichen Niederschlagssumme Australiens zeigt, daß im Gebiet der größten Bevölkerungsdichte auch die größte Niederschlagsmenge fällt, so zeigt die Betrachtung des Frühjahrs allein schon, daß eben diese SE-Ecke infolge der Entwicklung der Zirkulation die zu jedem Niederschlagsgebiet günstigste Lage aufweist. Das zeigt sich auch beim Fall der Zirkulationsausbildung der

3. Aktivität der südlichen Tiefs. Nur ein einziger solcher Fall trat im Laufe dieses Frühjahrs in die Erscheinung, Depression I des November. Von Südosten an der Küste entlang nach Norden ziehend, brachte auch sie wieder der SE-Ecke des Kontinents wesentliche Niederschläge. Ihre Luftmassen waren nicht so gelagert, als daß sich eine Zyklone hätte bilden können. Infolgedessen trat auch die Occlusion der Depression rascher auf als es sonst wohl der Fall gewesen wäre. Angeregt ist der Gang dieser Depression durch die im Norden selbständig operierende nördliche Depression B. Da deren Luftmassen, mit denen der südlichen Tiefdruckgebiete in Kontakt trat, kontinental und daher trocken waren, war die Niederschlagsergiebigkeit dieses Vorstoßes südlicher Luftmassen von Anfang an nicht besonders groß und ließ bei weiterer Entwicklung sehr rasch nach; denn die Feuchtigkeitsträger und -Abgeber sind immer die warmen, nie die kalten Luftmassen.

Sommer 1910/11

Wie schon erwähnt genügt in folgendem die Schilderung eines Monats jeder Jahreszeit zur Charakterisierung der allgemeinen Entwicklung der Zirkulation. Die Schilderung des

Januar 1911 soll die Verhältnisse des Sommers darlegen (Karte 7, 8).

5 Antizyklonen und 10 Tiefdruckgebiete traten im Laufe dieses Monats auf. 5 von den letzteren (A, C, D, F, H) waren südliche Depressionen, die übrigen nördliche.

Die Antizyklonen und die südlichen Tiefs: der Zug der ersteren vollzog sich noch wesentlich südlicher als während des Spät-

frühlings. Der Kontinent wird überhaupt nicht mehr berührt und das Zentrum bleibt sowohl in Südwesten, als auch im Südosten über dem Ozean. Das Auftreten ging in der ersten Hälfte des Monats mit auffallender Regelmäßigkeit vor sich.

Hoch A, seit 29. XII im Bild der Wetterkarte, zeigt den Typus I, also reguläre Ausbildung. Am 7. war Neuseeland nach geradlinigem, raschem Durchzug durch die australischen Längen erreicht. Über der Großen Bucht wies die Antizyklone am Anfang des Monats ihre größte Intensität (III) auf. Die Vorderseitendepression A wurde erst über Tasmanien am 1. registriert, während ihr früherer Kurs infolge der südlichen Lage nicht zur Beobachtung kam. Die relativ starke Intensität (IV) rief heftige Winde über Tasmanien hervor, aber nur wenig Regen kam über der Baß-Straße und Tasmanien zur Entwicklung, während der Kontinent völlig trocken blieb, auch in seinen südlichsten Strichen.

Die nächste Antizyklone B trat am 4. von Westen her in die Erscheinung und war zunächst von sehr geringer Intensität. Der Zug repräsentiert wieder den Fall glatten Durchzugs, der innerhalb von 8 Tagen über Australien hinführt. Ihre Vorderseitendepression war das südliche Tief C, welches am 4. in sehr südlicher Lage zum ersten Mal über dem Westteil der Großen Bucht registriert wurde. Sein regulärer Zug wurde südlich von Tasmanien plötzlich unterbrochen durch einen Tag des Stationierens, vom 7. auf 8. Während dieser Zeit vertiefte es sich zu beträchtlicher Intensität und brachte sowohl Tasmanien als auch dem SE-Teil des Kontinents vereinzelte Regenfälle, die von starken südlichen und westlichen Winden (gales) begleitet waren.

Die nächste Antizyklone, C, zog ebenfalls in sehr südlich gelagertem Kurs durch die australischen Längen. Als sie am 12. und 13. südlich von Tasmanien lag, bedeckte sie ein ganz außerordentlich großes Gebiet, von Perth bis nach Neuseeland. Da entwickelte sie im Westen ein neues untergeordnetes Zentrum D, das in sehr raschem Kurs nach Neuseeland wanderte. Es liegt hier also Fall 2, die Teilung der Antizyklone vor. Rückläufigkeit tritt aber in diesem Falle nicht auf.

Die Vorderseitendepression dieser Antizyklone war Südtief D, dessen Niederschlagsgebiet infolge seiner südlichen Lage nicht einmal mehr auf Tasmanien zur Ausführung gelangte.

Die letzte Antizyklone dieses Monats, E, entstand als ein schwacher Ausschießer des vorhergehenden Systems am 16. über

dem Westteil der Großen Bucht. Rasch an Intensität gewinnend, zog er nach Ost, um dann vom 22. an bis zum Ende des Monats (und noch weit in den Februar hinein) im Südosten stationär zu werden. Somit fällt die Ausbildung dieser Antizyklone unter Fall 3b, wobei besonders zu bemerken ist, daß sie eine in den australischen Längen neu entstandene Bildung darstellt und also auch den Fall 6 im Sommer repräsentiert. Die Vorderseitendepression dieser Antizyklone war F. Zugleich mit der Antizyklone aufgetreten, südlich von Melbourne, zog sie zur Tasman-See und unternahm dort einen kleinen Vorstoß nach Norden, der in Verbindung mit der beträchtlichen Intensität (IV) leichte und stärkere Niederschläge an der SE-Ecke des Kontinents und über Tasmanien verursachte. Die letzte Vorderseitendepression dieses Monats, H, die im Südosten des Kontinents vom 19. bis 24. stationierend, zur Registrierung gelangte, ist die Vorderseitendepression einer noch über dem Ozean im Westen liegenden Antizyklone, welche erst im Februar auf dem Kartenbilde erscheint. Die außerordentlich seichte Ausbildung dieser Depression verhinderte eine wesentlichere Auswirkung auf die SW-Ecke des Kontinentes.

Die nördlichen Tiefs: Während des Durchzuges von Hoch A operierte die Norddepression B. Sie war schon die letzten Tage des Dezember im Kartenbilde gewesen. Die ersten Tage blieb sie, mit beträchtlicher Intensität ausgestattet (V) stationär. Am 6. als die Antizyklone Neuseeland erreicht hatte, setzte sie sich nach Süden in Bewegung und erreichte, sich stark vertiefend (VI bis V) am 13. die Breite von Brisbane. Hier fand sie aber den Weg nach Süden versperrt durch die Antizyklone C, welche am 13. südlich von Tasmanien angelangt war. Und deshalb bog der Hauptteil der Depression nach Ost und später Nordost um. Mit abnehmender Intensität betrat er den Ozean und wurde dort nach kurzer Zeit aufgefüllt. Ein schwaches Restminimum war über dem Kontinent liegen geblieben (am 14.). In rückläufiger Bewegung gelangte dieses Tief, nur schwache Intensität zeigend, in die Zentralgebiete des Kontinents, wo am 17. die Auffüllung erfolgte.

Die Tätigkeit dieses nördlichen Depressionensystems war außerordentlich niederschlagsergiebig. Queensland und Neu-Süd-Wales erhielten den größten Anteil und die Gegenden, welche dem Zug des Zentrums am nächsten lagen, verzeichneten ganz außergewöhnliche Regenfälle, die auch lange andauerten. Z. B. registrierte

Port Douglas 488 mm innerhalb von 48 Stunden (am 1. und 2.) Donaldson 695 mm Niederschlag, ebenfalls innerhalb von 48 Stunden, am 8. und 9. Als das Zentrum der Depression sich soweit nach Süden verschoben hatte, daß die Breite von Brisbane erreicht wurde, fielen auch heftige Niederschläge über der gesamten SE-Ecke des Kontinents, bis hinunter nach Tasmanien. Es geht daraus wieder hervor, daß die SE-Ecke in fast jedem Falle der Wetterausbildung in Bezug auf den Empfang der Niederschläge die günstigste Lage aufweist. Sie liegt eben in der Straße einer ganzen Reihe von Depressions-Arten.

Das Tiefdruckgebiet, das bis zum 17. im Nordwesten des Kontinents sich mit kleineren Verschiebungen hin- und herbewegend, stationär geblieben war, teilte sich: ein Teil blieb im Nordwesten liegen, ein anderer wanderte nach Norden, wo er bis zum 27. stationierte, immer sehr beträchtliche Intensität aufweisend. Dann wanderte er wieder nach Nordwest zurück, vereinigte sich dort wieder mit dem dort verbliebenen Teil des Ursprungsminimums und die Depression blieb dann bis zum Ende des Monats im Nordwesten tätig. Dieses Teilminimum war inzwischen mit einer neuen Nordwestdepression verschmolzen: G, welche am 19. auf der Rückseite der Antizyklone E — als diese über der Großen Bucht zentriert war — entstanden war. Die lange Lebensdauer dieser Luftdruckgebilde und ihre meist recht beträchtliche Intensität war die Ursache, daß die feuchte Periode mit der für den Norden der Monat begonnen hatte, von ihnen weiter fortgeführt werden konnte. Die Ostküste hatte die stärkste Niederschlagstätigkeit zu verzeichnen, wobei eine Einwirkung der übrigen beiden nördlichen Depressionen, I und J, zu berücksichtigen ist.

Letztere sind beide NE-Depressionen. I entstand am 18. auf der Rückseite von Hoch D, welches am 17. die Länge von Neuseeland erreicht hatte und dann seinen Zug nach Osten fortsetzte. Bis zum 24. blieb die Depression in der Nähe der NE-Küste und die Verlagerung ihres Zentrums nach Süden brachte der ganzen Nordhälfte dieser Küste leichte Niederschläge. J, am 25. auf der Nordseite des Ausschießers E entstanden, setzte sich sofort, beträchtliche Intensität aufweisend, nach Süden in Bewegung. Ihr Verhalten läßt darauf schließen, daß sie sich vielleicht weiter draußen auf dem Ozean zu einem Durchbruch durch den Hochdruckgürtel entwickelte.

Zusammenfassung. Im Gegensatz zu den Frühlingsmonaten ist der Hochdruckgürtel in diesem Mittsommermonat sehr regelmäßig entwickelt. Fast alle auftretenden Antizyklonen gehören dem Typ I an und auch Typ 2, der Fall der Neubildung der Antizyklone, zeigt ja im Grunde nur die gute Ausbildung des Hochdruckgürtels an. Dementsprechend ist die Aktivität der nördlichen Tiefs trotz der so fortgeschrittenen Jahreszeit und damit höheren Erwärmung, eingedämmt gegenüber dem Frühling; ein Durchbruch kann sich über dem Kontinent nicht entwickeln, wenn auch die nördlichen Gebiete dauernd von tropischen Depressionen überlagert werden. Deren Niederschlagstätigkeit ist gegenüber dem Frühling stark gesteigert. Denn die Intensität der Depressionen ist gewachsen und ihr langdauerndes Bestehen ist eine Quelle ergiebiger Niederschläge.

Dagegen bleibt der Süden außerhalb des Niederschlagsgebietes der südlichen Depressionen und empfängt seine Niederschläge nur durch die Einwirkung nördlicher Tiefs. Denn die südlichen Depressionen haben sich mit dem Hochdruckgürtel und mit der Einflußzone der nördlichen Tiefs nach Süden verschoben.

Herbst

Eine vergleichende Betrachtung der Karten (9–12), die die Verhältnisse der beiden Herbstmonate zeigen, stellen uns vor Augen, daß die Tätigkeit der nördlichen Tiefdruckgebiete, die im Sommer das dominierende Element in der Wetterausbildung gewesen war, außerordentlich rasch zurückgeht. Waren noch im März an den sämtlichen Tagen des Monats nördliche Depressionen über dem Kontinent aktiv, so zeigt die Karte des April, daß nur noch an 16 Tagen eine solche Tätigkeit zu registrieren war. Die jahreszeitliche Periode der Aktivität des tropischen Aktionszentrums ist demnach sehr scharf ausgeprägt. Die Karte des März zeigt auch, daß die Regelmäßigkeit der Entwicklung des Hochdruckgürtels wesentlich geringer war als während der Sommermonate. Gehörten damals fast alle auftretenden Antizyklonen dem Typ 1 des raschen, regulären Durchzuges an und konnten deshalb während des Sommers keine Durchbrüche tropischer Depressionen verzeichnet werden, so konnten sich im Laufe des März – genau so wie schon beim Frühling – eine ganze Reihe solcher Durchbrüche entwickeln. Es ist dies ein auffallender Zug. Er hängt

wohl damit zusammen, daß der Zerfall des Hochdruckgürtels in einzelne voneinander unabhängige Antizyklonen eine jahreszeitliche Umstellung in der Periode des Aufeinanderfolgens der einzelnen Hochdruckgebiete erfährt (Defant 7). Die Unregelmäßigkeit in der Ausbildung der Antizyklonen hat zur Folge, daß sich nicht weniger als 5 nördliche Depressionen zu Durchbrüchen entwickeln konnten. Es wurde im vorigen Abschnitt bereits bewiesen, und die Karten der Herbstmonate zeigen es ebenfalls, daß ein solcher Durchbruch nur möglich ist bei Unregelmäßigkeit in der Entwicklung der Hochdruckgebiete.

Die Zugbahnen der Antizyklonen zeigen den Eintritt des Herbstes auch dadurch an, daß sie wesentlich nördlicher liegen als im Sommer. Das Zentrum der Hochdruckgebiete bewegt sich mindestens küstennah im März, im April schon über dem Kontinent selbst und im Winter werden die Zentren bis in das mittlere Australien hinauf ihren Kurs nehmen. Für die Niederschlagsverhältnisse der südlichen Hälfte Australiens ist es das Entscheidende, daß mit den Antizyklonen auch die südlichen Depressionen weiter auf den Kontinent hereinrücken. Damit kann das Niederschlagsgebiet dieser Tiefdruckgebiete sich in viel stärkerem Maße als bisher über dem Lande auswirken. Nicht nur die äußersten Küstengebiete empfangen die regelmäßig beim Durchzug der südlichen Depressionen auftretenden Niederschläge, sondern auch die nach Norden zurückweichenden Küstenstriche der Großen Bucht und auch die südlichen Inlandgebiete.

Die Tätigkeit der nördlichen Depressionen wirkt sich in dieser Übergangszeit in genau der gleichen allgemeinen Weise aus wie im Frühling. Besonders bemerkenswert ist, daß, wie schon die Darstellung der Karten zeigt, die SE-Ecke des Kontinentes in Bezug auf deren Niederschlagstätigkeit besonders begünstigt erscheint. Denn über sie führen nicht nur die meisten Zugstraßen der südlichen Depressionen hinweg, sondern auch eben die nördlichen Depressionen entwickeln hier, nach dem Durchbruch durch den Hochdruckgürtel, ihre Zyklonen. Da diese das niederschlagsergiebigste Element der atmosphärischen Zirkulation über Australien darstellen, erklärt sich aus dieser angeführten Lage der SE-Ecke des Kontinents zu der Zyklonenbildung heraus, daß hier die jährliche Niederschlagssumme ihre höchsten Werte über dem Kontinent erreicht.

Eine kurze Übersicht über die auftretenden Einzelfälle des März sei diesen allgemeinen Bemerkungen angeschlossen.

Hoch A gehört dem Typ 3b an und stationierte das ganze erste Drittel des Monats im Südosten, mit geringer Intensität. Während des Stationierens verlor es rasch an Stärke und war bald nur noch ein Gebiet relativ hohen Druckes. Während dieser Zeit trat als zweite Antizyklone B im Südwesten in Erscheinung. In raschem Zug querte es die australischen Längen und erreichte am 10. das immer noch über der Tasman-See stationierende Hoch A. Die beiden Hochdruckgebiete verschmolzen zu einem, welches noch über Neu-Seeland hinwegzog, dann aber bis 21. III. im Osten dieser Insel liegen blieb. Das folgende Hoch, C, repräsentiert den Fall der Auflösung: Als es mit geringer Intensität am 10. im Westen in das Kartenbild rückte, wanderte es bis zum 15. bis in die Länge von Adelaide. Dort löste es sich, nach einem kurzen Vorstoß nach Norden, am 16. auf.

Die beiden nächsten Antizyklonen, D und E, vertreten als erste dieses Monats den Fall 1 der regulären Ausbildung. Mit normaler Intensität und in geradlinigem Kurs zogen sie über die südlichen Striche des Kontinents hinweg.

Die südlichen Depressionen verhielten sich alle regulär und zeigen nichts, was nicht schon in früheren Betrachtungen zur Besprechung gekommen wäre.

Die nördlichen Depressionen waren infolge der starken Gestörtheit der Verhältnisse in der ersten Hälfte des Monats außerordentlich aktiv. Ihre Intensität, die auch schon während ihres Stationierens sehr beträchtlich war, ließ die Gewittertätigkeit in diesen Gebieten außerordentlich lebhaft werden. Bei den über die SE-Ecke hinziehenden Durchbrüchen traten in einzelnen Gebieten dieser Gegend Hochwasserwetterlagen auf. Die Ausbildung dieser Hochwasser ist geknüpft an die Differenzierung der Minima, die bei deren Auftreten über den gebirgigen Teil des Landes eintritt. Sie erklären sich also aus einer Zusammenwirkung von Orographie und allgemeiner Wetterlage.

Genau so verhält es sich mit den Flutregen von Tasmanien. Auch bei dieser Insel gibt die Aufeinanderfolge von Meer und gebirgigem Land beim Überschreiten durch die Depression Anlaß zu deren Differenzierung. Eine nähere Besprechung findet diese Art der Ausbildung der Wetterlage bei Behandlung der Einzelfälle.

Winter

Die Ausbildung der Zirkulation dieser Jahreszeit soll an Hand der Besprechung des Juli 1910 Besprechung finden. Der erste Blick auf die Karten (13, 14) zeigt die weitere nördliche Verschiebung, die der Hochdruckgürtel gegenüber dem Frühjahr erfahren hat. Außerdem zeigt die Karte, daß von den sechs im Laufe dieses Monats über dem Kontinent aufgetretenen Antizyklonen 3 dem Typ der Entstehung über dem Kontinent angehören. Sie bildeten sich alle sehr weit nördlich des allgemeinen Zuges der normalen Antizyklonen. Hoch A am 1. über der NE-Ecke des Kontinentes entstehend, war ein Restmaximum einer schon im Juni über den Kontinent hinweggezogenen winterlichen Antizyklone. Mit geringer Intensität erreichte es, nach Osten wandernd, schon in den ersten Tagen des Monats den Ozean. Eine Rückseitendepression konnte bei der östlichen Lage der Entstehung der Antizyklone über dem Kontinent nicht zur Auswirkung kommen. Hoch B repräsentiert zunächst die Ausbildung des Typ 3 der Antizyklone, indem es sowohl im Südwesten — vom 1. bis 7. — als auch im Südosten vom 9. bis 10. — zum Stationieren kam. Bevor es sich endgültig vom Kontinent entfernte, teilte es sich, am 9.; der nach Süden wandernde Ausschießer nahm den schon von früher bekannten nach Süden ausholenden bogenförmigen Kurs. Der andere aber blieb noch bis zum 12. über dem Kontinent liegen in der Gegend von Brisbane. Während seines Stationierens verschmolz er mit der am 10. über dem Kontinent im Nordwesten neu entstandenen Antizyklone C. Diese war von geringer Intensität — genau so wie B auch. Am 13. wurde die Ostwanderung wieder aufgenommen.

Hoch D, ebenfalls zunächst geringe Intensität aufweisend, weist einige Unregelmäßigkeiten in seinem Verlauf auf. Es war in ziemlich nördlicher Lage auf der Karte erschienen und zog zunächst in südlichem Kurs zur SW-Ecke des Kontinents. Hier verstärkte sich seine Intensität rasch in sehr bedeutendem Maße (von II bis IV und V). Als das Hoch am 18. die Länge von Adelaide erreicht hatte, (jetzt sehr südlich liegend in Anbetracht der mittwinterlichen Jahreszeit), wurde einen Tag rückläufige Bewegung ausgeführt, die vor allem wieder eine etwas nördlichere Lage herstellte. Zugleich sank die Intensität auf III und es trat wieder eine Teilung der Antizyklone ein: der nördlich wandernde

Teil verließ in raschem Laufe in sehr nördlich gelagertem Kurse schon am 22. den Kontinent, während der südliche Teil – wieder in einem bogenförmig nach Süd ausholendem Verlauf, der Tasmanien nördlich liegen läßt, nach Osten weiterzog. Auch seine Intensität war nach der Teilung gering.

Die nächste Antizyklone, E, entstand wieder über dem Kontinent: im Südwesten am 22. in die Erscheinung tretend, zog sie in raschem Lauf in südöstlicher Richtung zur Großen Bucht. Und als auch sie die Länge von Adelaide erreicht hatte, am 25., trat ebenfalls wieder Teilung auf. Der nördliche Ableger zog bis in die Breite von Sydney hinauf, erreichte dort das Meer, und kehrte sich dann in südlichem Kurs zur Tasman-See. Der südliche nahm wieder den südlich ausholenden Verlauf – er schlug einen dem Kurs der vorhergehenden Antizyklone fast parallelen Weg ein, ließ Tasmanien nördlich liegen und erreichte ebenfalls am 28. die Tasman-See, wo die Wiedervereinigung eintrat. Während des ganzen Operierens dieser Antizyklonen über dem Kontinent war die Intensität gleichmäßig sehr gering geblieben.

F ist die nächste Antizyklone, die am 26. von Westen her den Kontinent betrat. Sie verhielt sich völlig regulär, indem sie einheitlich bleibend und in der Jahreszeit entsprechend nördlich gelagertem Kurs den Kontinent querte. Die Intensität war gering (I bis II).

Das letzte Hoch dieses Monats, G, trat nur die letzten 3 Tage des Monats über der SW-Ecke in die Erscheinung.

Die südlichen Tiefs, deren Zug der Jahreszeit entsprechend nördlich liegt, weisen einige Merkwürdigkeiten auf. Die südliche Depression A war das Vorderseitentief von Antizyklone B und operierte bis zum 8. im östlichen Teil der Großen Bucht im Wesentlichen stationär bleibend mit sehr bedeutender Intensität (bis VIII). Am 3. hatte sich etwas westlich von Tasmanien ein Ableger losgelöst, der dann in raschem Zuge nach Osten zog und südlich von Neu-Seeland ein zweites außerordentlich intensives Aktionszentrum entwickelte, das dort bis zum 9. wirksam blieb. Während des Stationierens dieser beiden Teile war zyklonale Gestaltung ihrer Isobaren und Windsysteme das wesentliche Merkmal. Dementsprechend traten, begleitet von heftigen Winden niedriger Temperatur (Winter!) verbreitete Niederschläge auf, die als Schneefälle sich bis in die Breite von Sydney hinauf

bemerkbar machten. Wieder ist es die SE-Ecke, die auch bei dieser Gestaltung der Witterung den Hauptteil der Niederschläge empfängt, denn die Auswirkung dieser Zyklone auf die Küstenstriche der westlichen Großen Bucht war nur sehr gering. Das nächste südliche Tief, das die Karte registriert, ist B, ebenfalls eine zyklonale Bildung bedeutender Intensität. Die ersten Tage des Monats operierte es über dem nördlichen Neu-Seeland und ist daher noch im Bild der australischen Wetterkarte aufzufinden.

D war die Vorderseitendepression der Antizyklone B auf ihrem Zug durch den australischen Kontinent, doch ist bemerkenswert, daß das Stationieren der Antizyklone im Südwesten und später im Südosten auf die normale Ausbildung dieser Depression keinerlei Einfluß übte. Ihr Niederschlagsgebiet konnte sich infolge ihres südlichen Kurses über den südlichen Strichen des Kontinents in bedeutendem Maße auswirken. Dies unterstützte auch noch die außerordentliche Intensität, mit der das Tief ausgezeichnet war, vor allem im Westteil seines Laufes (VII bis VIII).

Das nächste südliche Tief war F, ebenfalls mit starker Intensität im Westen in die Erscheinung tretend (X). Es war das Vorderseitentief der regulär über Australien hinwegziehenden neugebildeten Antizyklone E.

Die letzte Vorderseitendepression dieses Monats war das Südtief G der Antizyklone F. Entsprechend der regulären Ausbildung letzterer bietet der Durchzug dieser Depression nichts Bemerkenswertes. Auch die Intensität ist gegenüber den früheren Verhältnissen nicht gestiegen.

Das Bemerkenswerte dieses Monats liegt aber in dem Auftreten der nördlichen Depressionen C und E. Es wurde schon festgestellt, daß die Einwirkung der nördlichen Tiefdruckgebiete während der Herbstmonate sehr rasch abnimmt. Die Winterkarte zeigt auch, daß nur an 12 Tagen dieses Monats nördliche Depressionen über dem Kontinent festzustellen sind.

C war ein reguläres Nordtief, das auf der Rückseite der Antizyklone A operierte und mit ihr nach Osten zog. Am 7. verließ es den Kontinent und wurde aufgefüllt. Trotzdem die Depression nur seichte Intensität aufwies, fielen doch über dem überschrittenen Gebiet verbreitete leichte bis starke Gewitterregen, vor allem über dem mittleren und südlichen Queensland und auch noch über dem nördlichen Neu-Süd-Wales.

Das nächste winterliche nördliche Tiefdruckgebiet, E, entwickelte sich zu einem Durchbruch. Am 11. entstand es als Norddepression auf der Rückseite des über der Gegend von Brisbane stationierenden nördlichen Teils der Antizyklone B, welche dem Typ 3 angehört. Unbeeinflußt vom Durchzug der schwachen neuentstandenen Antizyklone C wanderte das nördliche Tief nach Süden und dann, nachdem die Antizyklone, schon über dem Meere liegend, ihre reguläre Ostwanderung wieder aufnahm, nach Ost. Es überschritt die Küste immer noch mit schwacher Intensität und erst nachdem das Meer erreicht war, am 17., verstärkte sich die Intensität (III). Am 19. hatte sich das bisher wie üblich zungenförmige Tief zu einer Zyklone verwandelt, die sich bis zu Stärke V vertiefte. Das weitere Durchstoßen durch den Hochdruckgürtel erfolgte ziemlich weit östlich des Festlandes, so daß der Kontinent außerhalb des Wirkungskreises der Zyklone blieb. Doch die Tage, an denen das Zentrum noch näher der Küste lag, waren ergiebige Niederschlagstage für die Küstengebiete von Neu-Süd-Wales. Die Zyklone mußte auf ihrer Rückseite — und diese war dem Kontinent zugewendet — kalte Luftmassen südlicher Herkunft ansaugen, so daß über den Hochländern von Neu-Süd-Wales starke Schneefälle verzeichnet wurden — genau so wie bei dem im Frühling aufgetretenen und damals besprochenen Durchbrüchen.

Das beweist also, daß tropische Depressionen in Australien zu jeder Jahreszeit vorkommen können und sich auch im Winter bei geeigneten Verhältnissen zu einem Durchbruch entwickeln können. Aber der Haupttyp des Winters ist doch der der herrschenden Antizyklone, die sich so weit nach Norden erstreckt, daß von einer Ausbildung einer nördlichen Depression beim normalen Wintertyp nicht die Rede sein kann. Alle, dem eben besprochenen Hoch folgenden Antizyklonen hatten keine Rückseiten-Depressionen über Australien aufzuweisen.

Eine solche Antizyklone ohne nördliche Depression ist auch Hoch A des September (Karte 1), die erste Antizyklone dieses Monats. Am 1. lag es noch über dem östlichen Teil des Kontinents — mit beträchtlicher Intensität — und schon am 3. erreichte es den Ozean. Die darauf folgende Antizyklone B mit ihren beiden Rückseitendepressionen war die erste, die eine solche Bildung aufzuweisen hatte und sie stellt also den meteorologischen Beginn des Frühjahrs dar.

Gesamtzusammenfassung

Mit dem meteorologischen Beginn des Frühlings wurde die Betrachtung eingeleitet. Einerseits konnte die Entwicklung der Veränderungen der Zirkulation der Atmosphäre, die im Laufe des Jahres mit der wechselnden Sonnenhöhe eintritt, dadurch in kontinuierlichem Gange durchgeführt werden. Andererseits ergibt sich jetzt die Möglichkeit, im Gang derselben Betrachtungsweise auf Eintreten und Bedeutung der jahreszeitlich bedingten Niederschläge hinzuweisen.

Der Frühling hat sich als eine Jahreszeit erwiesen, während der die Ausbildung des Hochdruckgürtels eine stark gestörte ist. Infolgedessen war eine überaus starke Tätigkeit der nördlichen Depressionen zu verzeichnen, die sich im Herbst in gleicher Weise und aus gleichen Gründen wiederholte. Denn auch in dieser Übergangsjahreszeit konnte eine Unregelmäßigkeit in der Ausbildung des Hockdruckgürtels festgestellt werden. Nur ist der wesentliche Unterschied vorhanden, daß im Frühling die Tätigkeit der niederschlagsbringenden nördlichen Depressionen mit fortschreitender Jahreszeit immer mehr auflebt, während sie im Herbst sehr rasch zurückgeht. Trotzdem aber bleibt bestehen, daß diese beiden Jahreszeiten außerordentlich ähnliche Züge aufweisen, besonders gleichen sich Ende des Frühlings und Anfang des Herbstes und umgekehrt Anfang des Frühlings und Ende des Herbstes. Im Spätfrühling und Frühherbst ist die Tätigkeit der nördlichen Tiefdruckgebiete am stärksten ausgebildet. Hier fallen infolge der außerordentlichen Beweglichkeit der nördlichen Tiefs die verbreitetsten Niederschläge, die vor allem auch infolge der häufigen Durchbrüche von Depressionen die Zentralgebiete des Kontinentes — das mittlere Südaustralien — und die Küstengebiete der Großen Bucht mit Feuchtigkeit versehen. Am meisten jedoch empfängt die SE-Ecke an Regen. Denn sie liegt sowohl in der Zugbahn der Depressionen die sich — in zungenförmiger Gestalt und nur mit geringer Intensität ausgerüstet — allmählich zu Durchbrüchen entwickeln, als auch im Einflußgebiet der beim Eintritt der nördlichen Depressionen in die Westwind-Zone gebildeten Zyklonen.

Die Frühjahrsregen an den südlichen Küstenstrichen des Kontinentes werden vor allem in der Westhälfte ihrer Erstreckung sehr bald gering. Denn sie stammen aus dem Durchzug der

südlichen Depressionen und diese verschieben sich sehr bald so weit nach Süden, daß sie als Niederschlagsspender für den Kontinent kaum mehr in Betracht kommen.

Ebenso sind die Niederschläge des Frühherbstes an den südlichen Küstenstrichen des Kontinents noch gering und wachsen erst zu bedeutenderer Summe an, wenn sich allmählich die Bahn der südlichen Depressionen mit der Sonne nach Norden schiebt.

Sommer und Winter gleichen sich vor allem in der Ausbildung des Hochdruckgürtels; niemals mehr sind so viele Antizyklonen anzutreffen, die sich mit regulärer Ausbildung in raschem Zuge durch die australischen Längen bewegen, als in diesen beiden Extrem-Jahreszeiten. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Jahreszeiten besteht darin, daß im Winter die südlichen Depressionen infolge ihres nördlichen Kurses auf dem Höhepunkt ihres Einflusses auf den Kontinent stehen, dagegen der Sommer ihrer Einwirkung fast ganz entbehrt und dafür die Intensität der nördlichen Tiefdruckgebiete als Ausgleich aufzuweisen hat. Dementsprechend erhalten die südlichen Gebiete ihre Maximalregen im Winter, die nördliche Hälfte des Kontinents im Sommer. Doch ist der Süden gegenüber dem Norden insofern stark begünstigt, als er auch während des Sommers an der Niederschlagstätigkeit der nördlichen Depressionen teilnimmt, während ein Vorstoß südlicher Luftmassen nach Norden äußerst selten ist und auch dann ohne größere Niederschlagsbedeutung für den Norden bleibt.

Demgemäß zeigen die Karten der Niederschläge von Australien und die Tabellen, die den jährlichen Gang derselben angeben (16, Bd. II und III, S. 280, 488, u. Köppen, Klimakarte), folgendes Bild: An der SE-Ecke sind die jahreszeitlichen Unterschiede in der Niederschlagssumme am geringsten. Außerdem die Jahressumme der Niederschläge von den größten Beträgen. Denn die SE-Ecke liegt in der Zugstraße fast aller Niederschlagsspender, die im australischen Teil des Hochdruckgürtels auftreten. Der mittlere Teil der Südküste, vor allem die Küstenstriche der Großen Bucht und die sich davon nach Norden erstreckenden Gebiete Süd-Australiens weisen Herbst- und Frühjahrsregen auf, denn ihnen kommt vor allem die Unregelmäßigkeit in der Ausbildung des Hochdruckgürtels, die dann gegeben ist, zugute. Die SW-Ecke des Kontinents hat zu den Bahnen der nördlichen Depressionen eine sehr ungünstige Lage. Auch ist das im Nord-

westen gelegene Entstehungsgebiet nördlicher Depressionen weitaus weniger aktiv als der Norden und der Nordosten. Nur die südlichen Depressionen treten hier während des Winters als regelmäßige Niederschlagsspender auf und infolgedessen hat dieses Gebiet ein ausgeprägtes Winterregenklima, mit trockenem Sommer.

Die nördliche Hälfte des Kontinents ist ganz auf die Niederschlagstätigkeit der nördlichen Depressionen angewiesen. Infolgedessen hat sie die gleiche Strenge jahreszeitlicher Periodizität, die das Auftreten der nördlichen Tiefs auszeichnet, auch in Bezug auf die Niederschlagsfälle aufzuweisen. Das Küstengebiet des Ostens ist in besonders begünstigter Lage gegenüber der NW-Ecke. Denn das aktivste Entstehungsgebiet nördlicher Depressionen, das Gebiet um den Carpentaria-Golf, liegt in nne Richtung von ihm. Alle Luftdruckgebiete haben ja eine gewisse östliche Tendenz in ihrer Verlagerung aufzuweisen und diese verursacht – wenn eine gewisse Beweglichkeit gegeben ist – die Überlagerung dieses Gebietes. Dementsprechend findet sich auf einer Karte der Niederschlagssumme Australiens das regenreichste Gebiet des Nordens an der Ostküste und die Niederschlagssummen nehmen ab gegen Westen hin.

Der Mechanismus der Niederschläge und überhaupt der Zirkulation kann genauer nur bei Eingehen auf den Einzelfall geschildert werden, was im folgenden Abschnitt durchgeführt werden soll.

III. Abschnitt

Die Einzelfälle

A) Die Typen der Antizyklonen: 1. reguläre Ausbildung (antizyklonale Zirkulation), 2. Auflösung, 3. Neubildung, 4. Teilung, 5. Stationieren.

B) Die Typen der nördlichen Depressionen: 1. Zungenförmige Tiefs im NW, N und NE, 2. Durchbruch mit späterer zyklonaler Ausbildung der Isobaren.

C) Die Typen der südlichen Depressionen: 1. Doppelte Welle, 2. Durchstoß nach N und eventuelle spätere zyklonale Entwicklung der Isobaren.

A) 1. Reguläre Ausbildung (antizyklonale Zirkulation): Als Beispiel sei Hoch C des September herausgegriffen. Karten (5–9) ergänzen den folgenden Text.

Die Wetterkarte des 7. zeigt, wie die Vorderseiten-Depression E eben von Westen her in die Erscheinung tritt. Die ganze östliche Hälfte des Kontinents steht noch unter dem Einfluß der Rückseite des vorangegangenen Systems, welches eine Teilung gewesen war. In weiten Zungen erstrecken sich die Rückseiten-Depressionen nach Süden, während das Niederschlagsgebiet der Vorderseiten-Depression, ungefähr in der Längsachse der zungenförmigen Isobaren ihr Maximum erreichend, eben noch die SW-Ecke streift.

Am 9. trat die Antizyklone zuerst in die Erscheinung. In der NE-Hälfte des Kontinents hat sich noch nicht viel geändert: die Rückseiten-Depressionen operieren immer noch bis weit nach Süden hinab. Das Süd-Tief dagegen liegt jetzt mit starker Intensität über der Großen Bucht und das Windsystem der Vorderseite der Antizyklone beherrscht schon den ganzen westlichen Teil des Kontinents. Doch bleibt das Niederschlagsgebiet der Depression jetzt ganz außerhalb des Kontinents infolge der nördlichen Lage der Küste der Großen Bucht. Am 13. hatte die Antizyklone die Länge des Carpentaria-Golfes überschritten und es entwickelte sich auf ihrer Rückseite zum ersten Mal eine nördliche Depression, G. Die zungenförmige Gestalt der Isobaren derselben kommt auf der Karte deutlich zum Ausdruck. Am gleichen Tage tritt in Südwesten die neue Vorderseitendepression des kommenden Systems in die Erscheinung (F der Karte 2). Die Vorderseiten-Zirkulation des kommenden Systems mischte seine Luftmassen mit der Rückseitenzirkulation der Antizyklone und daraus resultiert ein Teil der im Norden fallenden Niederschläge. Ein anderer Teil resultiert aus den lokalen Gewittern, die im Gebiet der Depression auftreten und eine Folge der starken Sonneneinstrahlung einerseits, der Heranführung tropischer Luftmassen anderseits darstellen. Am 14. verließ die Antizyklone den Kontinent. Da entstand die NE-Depression H. Auch ihre Niederschläge — die wie schon besprochen schwach blieben — waren gleichen Ursprungs wie bei G. Am 17. hatte die Antizyklone bereits Neu-Seeland erreicht, die Vorderseiten-Zirkulation des folgenden Systems lag südlich von Tasmanien. Die Rückseitendepressionen erloschen.

2. Auflösung. Als Beispiel sei die Antizyklone B des November im Schlußteil ihres Verhaltens angeführt. Ihre Auflösung erfolgte im Anschluß an das Stationieren im Südosten des Kontinents, über der Tasman-See. Während dieses Stationär-

seins war die Ausbildung ihrer Rückseitendepressionen wie die frühere Besprechung schon zu erwähnen Gelegenheit hatte, außerordentlich intensiv. Diese Intensität nahm auch nicht ab, als das Hochdruckgebiet, das bei Beginn seines Stationierens beträchtliche Intensität aufgewiesen hatte, sehr rasch an Mächtigkeit verlor und am 19. nur noch ein Gebiet relativ hohen Druckes war, bei dem von der Ausbildung einer regulären antizyklonalen Zirkulation nicht mehr die Rede sein konnte. Die beigegebenen Karten zeigen, daß die Auflösung der Antizyklone erfolgte im Anschluß an eine über dem Kontinent stattgefundene Neubildung.

3. Neubildung. Aus Gründen des Zusammenhangs soll im Anschluß an diese Besprechung von Hoch B diese unmittelbar vorangegangene Neubildung (der Antizyklone C, Karten 16–18) an Hand von Wetterkarten als Beispiel für diesen Fall der Antizyklone Erwähnung finden. Am 6. trat die Neubildung über dem Herzen des Kontinents zum ersten Mal auf. Die Karte zeigt, daß sowohl im Norden eine intensive Nord-Depression den von ihr überlagerten Teil des Kontinents beherrschte, als auch im Süden eine aus dem Durchbruch zweier vereinigter nördlicher Depressionen hervorgegangene Zyklone über Tasmanien liegend mit außerordentlicher Intensität operierte. Im Südwesten stationierte die Antizyklone B. In der Mitte des Dreiecks, das diese Luftdruckgebilde bilden, entstand die Antizyklone. Auf ihrer Vorderseite hatte sie die kalte Rückseitenströmung der Tasmanien-Zyklone, auf ihrer Rückseite, vom 7. ab, (nach kurzem Zug in südöstlicher Richtung) die warmen Luftmassen der nördlichen Depressionen. Somit war eine reguläre Verteilung der Temperaturunterschiede eingetreten und der weiteren Erstarkung der Antizyklone stand nichts im Wege.

4. Teilung. Als Beispiel sei mit Hilfe der Karten (10–14) Antizyklone B des Oktober herausgegriffen. Ihre Vorderseiten-Depression war regulär ausgebildet, wies aber besonders starke Intensität auf. Deutlich zeigt aber die Karte vom 16. und die vom 17. die Richtigkeit der schon früher aufgestellten Behauptung, daß Intensität und Gestalt der Isobaren der südlichen Depressionen viel weniger maßgebend sind für ihre Auswirkung auf dem Kontinent als ihr Kurs: er lag bei der vorliegenden Depression so südlich, daß von einer Auswirkung auf den Kontinent kaum mehr die Rede sein konnte. Als die Antizyklone am 18. die Große Bucht betrat, trat die Teilung auf, und der Ausschießer

kehrte die SW-Ecke wieder überschreitend bis in die Länge von Kap Leeuwin zurück. Am 18. trat auch zum ersten Mal die Rückseitendepression dieser Antizyklone in die Erscheinung. Sie verlagerte sich bis zum 19. nur wenig. An diesem zeigt die Karte, daß auch die Hauptantizyklone rückläufigen Kurs einschlug und dadurch kam die Vorderseitendepression, die südlich von Tasmanien angelangt war, so weit nach Süden, daß sie sich der Beobachtung auf ihrem folgenden Zuge entzog. Das nördliche Tief aber lag infolge der rückläufigen Bewegung der Antizyklone am 20. auf der Vorderseite derselben. Die Karte des 22. Oktobers zeigt die Antizyklone auf ihrem so weit nach Süden ausholenden Kurs. Sie zeigt aber auch wie die bisher auf ihrer Vorderseite weiter bestehende nördliche Depression weit nach Süd gekommen war und das Niederschlagsgebiet dementsprechend weit nach Süden trug. Außerdem zeigt die Karte des 22. auch das Auftreten der Vorderseitendepression des folgenden Systems. Eine neue Rückseitendepression hatte die Antizyklone, nachdem sie wieder einheitlich geworden war, ausgebildet, eine NW-Depression, die dann im späteren Verlauf über die zentralen Gebiete des Kontinents hinweg sich in eine N-Depression verwandelte.

5. Stationieren. Dies zeigt schon eine gewisse Selbständigkeit, die so oft bei nördlichen Tiefs bei Störungen im Hochdruckgürtel festzustellen war. Der Höhepunkt der Störung im Hochdruckgürtel ist das Stationieren. Einen wesentlichen Unterschied in der Ausbildung der Antizyklonen während ihres Stationärseins gegenüber der Ausbildung der regulären kann nicht gefunden werden. Als Beispiel sei die Antizyklone B des November besprochen, deren endliche Auflösung im Anschluß an das Stationieren im Südosten schon mit Wetterkarten illustriert wurde. Zuerst stationierte das Hoch vom 4. bis 10. im Südwesten, (Karten 15—19). Während dieser Zeit erfolgten zwei Durchbrüche nördlicher Depressionen, die sich aus zungenförmigen Tiefdruckgebieten (im Nordwesten und Norden) entwickelten. Der weitere Zug der Antizyklone erscheint dann abgesehen von der zickzackförmigen Gestalt des Kurses ganz regulär. (Karte 20). Erst am 16. trat erneut das Stationieren wieder ein, was dann zur endgültigen schon besprochenen Auflösung führte.

B) 1. Zungenförmige Tiefs im NW, N und NE. Die Karten (4, 5 u. a.) zeigen mehrere Beispiele dieser Ausbildung. Die Karten zeigen, wie sich im Gegensatz zu einer stationären

auch eine bewegliche Form des Auftretens der Tiefdruckgebiete entwickeln kann, die dann entweder über den Kontinent hinwegführt – auf der Rückseite der nach Osten wandernden Antizyklone (Karten 5, 6,) oder welche das Tiefdruckgebiet von seiner Operationsbasis im Norden auf den Ozean hinausführt (Karte 7, 8). Das Wesentliche ist hier immer die Lokalisierung der Bildung und auch häufig des Auftretens. Und dies läßt darauf schließen, daß die Gebiete Australiens, über denen sie entstehen, an sich diese begründen. Dies schreibt auch Taylor (37, S. 178 ff.), der davon ausgeht, daß die drei festgestellten Entstehungsgebiete dieser Depressionen die Erhitzungszentren darstellen. Die Karten zeigen auch, daß hier im NW-Quadranten der Antizyklone die höchsten Temperaturen, besonders während des Sommers natürlich, auftreten. Doch ist dies auch ohne besonderes thermisches Reagieren des Landes zu erklären, dadurch, daß hier einmal durch die Zirkulation warme Luftmassen herantransportiert werden und zweitens, daß die starke Einstrahlung – durch vorangegangenes antizyklonales Wetter begünstigt – das Steigen der Temperatur veranlaßt. Die Lokalisierung der Bildung der nördlichen Depressionen läge also dann auch in der allgemeinen Zirkulation begründet, nicht in Eigenschaften des Landes. Als bevorzugte Gebiete des Stationierens der Antizyklonen zu jeder Jahreszeit – mit Ausnahme des Winters – erscheint immer der Südwesten und der Südosten des Kontinentes. Ist letzteres der Fall, liegt die nördliche Hälfte des Kontinents – besonders die Gegend des Carpentaria-Golfes – gerade auf der Rückseite der Antizyklone und infolgedessen muß sich hier eine besondere Anhäufung der Bildung tropischer Tiefdruckgebiete ergeben. Aus der Zirkulation der Antizyklone heraus erklärt sich, wie schon gesagt, die Lage der höchsten Temperaturen.

2. Durchbruch mit späterer zyklonaler Ausbildung der Isobaren. Die beigegebenen Wetterkarten 15–17 illustrieren einige Beispiele der Ausbildung dieser charakteristischen Wetterentwicklung. In jedem dieser Fälle tritt die Umbildung aus einem zungenförmigen Tief in die Zyklone erst dann ein, wenn nach Durchstoßen des Hochdruckgürtels der Eintritt der warmen Luftmassen in die Westwind-Zone erfolgt. Und dann tritt die außerordentliche Steigerung der Niederschlagstätigkeit ein.

C) 1. Doppelte Welle. Als Beispiel dieses ziemlich selten auftretenden Falles sei die doppelte Vorderseitendepression A, B

der Teilungsantizyklone B des September (Karte 1, 2) herausgegriffen und speziell durch die Wetterkarten (1–4) illustriert. Das Auftreten dieser Tiefs war, wie schon hervorgehoben, infolge seiner nördlichen Lage sehr niederschlagsergiebig. Das hängt also nicht mit der inneren Struktur der Depression zusammen. Da die Vorderseitendepression schon von Anfang an geteilt im Kartenbild in die Erscheinung trat, während die Antizyklone sich erst am 6. verdoppelte, erscheint auch hier ein ursächlicher Zusammenhang nicht ohne weiteres gegeben. Vielleicht können hier die Überlegungen Exners über die Ausbreitung kalter Luft*) – eine solche liegt hier vor – Anwendung finden. Hier wird aus den Fließerscheinungen, die ein Rücken kalter Luft aufzuweisen hat, seine endliche Teilung abgeleitet. Die ungestörte Ausbildung solcher Kaltluftkörper über dem südlich von Australien liegenden Ozean ließe an die Möglichkeit der Realisierbarkeit solcher errechneter Verhältnisse denken.

2. Durchstoß nach Norden und etwaige spätere zyklonale Entwicklung der Isobaren. Die Wetterkarten (23–29) illustrieren das Auftreten dieses sehr seltenen Falles. Als Beispiel dient das Verhalten der südlichen Depression I des November. Sie war als intensive Vorderseitendepression der Antizyklone D am 19. südlich von Tasmanien in die Erscheinung getreten und wanderte zugleich mit der über den Zentralgebieten Australiens liegenden nördlichen Depression F an der Ostküste des Kontinents entlang nach Norden. Eine zyklonale Ausbildung der Isobaren trat in diesem Falle nicht ein. Dementsprechend war die Niederschlagstätigkeit der Depression gering und ihre Lebensdauer kurz.

IV. Abschnitt

Monsune über dem Kontinent

Napier Shaw schreibt (35, S. 251): »Das Wort Monsun bedeutet streng genommen Jahreszeit und es ist mit den Winden und Regenfällen Indiens verknüpft, weil diese jahreszeitlich sind. Aus dieser Sachlage heraus hat sich unter den Meteorologen der Brauch entwickelt, jeden ausgeprägten jahreszeitlichen Windwechsel mit entsprechendem Regenfall Monsun zu nennen. Dies ist ein unnötiger und nicht glücklicher Brauch, nicht nur weil das Wort Monsun von den allerersten Zeiten an zur Unterscheidung einer bestimmt

*) Referat M. Z. 1919, Seite 312–18 von A. Defant.

ausgebildeten zyklonalen Zirkulation verwendet worden ist, sondern auch weil praktisch alles Meteorologische jahreszeitlich ist, aber deswegen kein Monsun.«

Demgegenüber schreibt G. Taylor (37 S. 179): »Die frühere Beschreibung des Monsuns als stetige, einheitliche Luftströmungen ist nicht von unserem*) Monsungebiet ausgegangen. Ein beträchtliches Anwachsen in der Zahl der tropischen Tiefs erfolgt . . .«

Diese beiden Äußerungen stehen sich gegenüber. Die letztere geht von der australischen Wetterkarte aus, die beweist, daß von einer »bestimmt ausgebildeten zyklonalen Zirkulation« in Australien nicht die Rede sein kann. Die andere spricht neuerdings die Hann'sche Monsuntheorie (16, Band I, S. 158 ff.) aus. Diese erklärt mit der Annahme eines, exakten physikalischen Gesetzen gehorchenden Vorgangs eine Erscheinung, die sich erst rechnerisch aus der auf statistischer Grundlage gewonnenen Mittelbildung einer ganzen Anzahl von Einzelzirkulationen über demselben Orte ergibt. Der Monsun in der Darstellung Hann's ist eine klimatische Erscheinung, er stellt den mittleren Zustand der Atmosphäre an irgend einem Ort der Erdoberfläche dar (16, Bd. I, S. 1). Er ist mit Hilfe der Statistik gefunden worden und ist eine rechnerische Abstraktion, keine Realität; denn der Wechsel, die Unbeständigkeit des Windes wird nicht mitberücksichtigt**). Die Erklärung des Monsuns von Hann berücksichtigt nicht, daß ein diskontinuierlicher Vorgang erklärt werden soll, sondern nimmt einen kontinuierlichen an und gibt dementsprechend eine Darstellung, die nur bei einem solchen gelten kann. Daher erklärt sich vielleicht die Unsicherheit in der Anwendung und Definition des Monsunbegriffes, die Shaw in dem oben angeführten Satz in der Klimatologie vermieden wissen will. Im Fall das Schwergewicht auf den jahreszeitlichen Gang des Phänomens gelegt wird, wird der Begriff Monsun immer außerordentlich weit gefaßt bleiben; soll aber der Begriff zyklonale Zirkulation als dem jahres-

*) dem australischen.

**) Diese sind aber überall vorhanden, wie die Windtabellen bei Hann Bd. 1, S. 160 ff. beweisen. Neuere Untersuchungen haben die Diskontinuität des indischen Südwestmonsuns in Erscheinung treten lassen (Walker a. v. O.). Ebenso die von Westafrika. Für den Monsun von Texas lassen die von Ward in »Climates of the Unites States« wiedergegebenen Wetterkarten dasselbe vermuten.

zeitlichen Wechsel gleichwertige Eigenschaft mit hereingenommen werden, so müßte der Beweis für den so festgelegten Mechanismus von Fall zu Fall angetreten werden. Auf Grund des in den vorhergehenden Abschnitten dargelegten Materials soll in folgendem versucht werden, die als Monsune bezeichneten Winde Australiens unter dem besonderen Gesichtspunkt ihrer Monsunnatur zu betrachten.

Es sollen zuerst die Windverhältnisse des außertropischen Australiens untersucht werden. Für sie gibt Hann (16, Bd. III, S. 477) folgende Tabelle:

Häufigkeit der Winde in %

Im Winter

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Ostküste	6	8	3	6	15	20	**28**	14
Südküste	**24**	15	7	8	11	11	7	17
Westküste	3	**31**	12	9	8	12	8	17

Im Sommer

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Ostküste	7	**27**	16	18	18	6	3	5
Südküste	11	4	8	20	**23**	17	8	9
Westküste (Perth)	0	10	17	15	12	**32**	9	5

Diese Zahlenangaben wertet Hann an anderer Stelle (16, Bd. I, S. 158) folgendermaßen aus: »Trägt man nur die vorherrschenden Windrichtungen in die Karte ein, so gibt der kleine Kontinent von Australien ein fast schematisches Bild des Einflusses eines Kontinents auf die Windrichtung im Winter und im Sommer . . .«.

Zunächst die Natur dieser Winde im Winter. Die geforderten Windrichtungen treten dann ein, wenn die Westküste auf der Rückseite einer Antizyklone liegt, die Südküste auf der Südseite und die Ostküste auf der Vorderseite einer Antizyklone; mit anderen Worten, wenn eine Antizyklone im Innern Australiens ungefähr nördlich der Großen Bucht zentriert ist.

Die Tafel 15 (Nr. I) zeigt an, an welchen Tagen der drei Wintermonate 1910 dies der Fall war. Es sind im Juni 11, Juli 10, August 11 Tage, 92 : 32 = fast genau $^1/_3$ der Wintertage. Und $^1/_3$ der auftretenden Winde ist der Anteil der monsunalen Windrichtung.

Daß es sich bei Ausbildung und Lagerung der Antizyklonen um die normale, planetarisch bedingte Form des subtropischen Hochdruckgürtels handelt, wurde schon früher dargetan. Das Wesentliche ist, daß die Zugstraße der Antizyklonen so liegt, daß deren Zentren über die Mitte des Kontinents hinziehen und daher zu den von Hann in der angegebenen Tabelle verwerteten Stationen eine solche Lage einnehmen, daß diese Stationen immer wieder, bei jedem Durchzug jeder Antizyklone, zu dieser dieselbe Lage einnehmen. Der Durchzug der Antizyklonen, ihr Wandern, ist ja das zweite wesentliche Moment, durch das sich die Natur dieser Verhältnisse von denen der von Hann geforderten unterscheidet, eine Kälteantizyklone müßte stationieren. Das tun die australischen Hochdruckgebiete aber auch im Winter nicht. Die beigegebene Tabelle der Windverhältnisse von Perth im Monat Juli zeigt, wie regelmäßig hier der Umlauf der Windrichtung mit dem Durchzug der Antizyklone erfolgt; aus der Windrichtung auf der Vorderseite der Antizyklone schwenkt die Richtung in die auf der Süd- und dann in die auf der Rückseite über.

Da die Station im wesentlichen südlich der Bahn der Antizyklonen liegen bleibt, sind die Winde aus dem südlichen Quadranten so gering an Häufigkeit.

Die Niederschlagsverteilung des außertropischen Australiens widerspricht von vorne herein der Monsunnatur der Winde. Denn das Niederschlagsmaximum liegt auf Grund der schon in Abschnitt II und III erörterten Umstände im Winter. Dies ist von einschneidender Bedeutung. Denn eine Beurteilung des Klimas muß darauf Bedacht nehmen, die Wirkung der einzelnen Faktoren in ihrer Nachhaltigkeit auf das Land gegenseitig abzuwägen. Wenn nun eine solche Abwägung für die Monsunwinde Australiens durchgeführt wird, ergibt sich, daß gerade sie es sind, die, trotzdem sie an Zahl vorherrschen, die wenigste Bedeutung für das Land haben. Denn das wichtigste meteorologische Element Australiens, der Niederschlag, kommt mit den an Zahl untergeordneten Winden südlicher und westlicher Tendenz in das Land.

Da die jahreszeitliche Periode des Niederschlages genau die umgekehrte ist, als wie sie ein Monsunklima fordern würde, kann die Bedeutung des Vorherrschens ausströmender Winde im Winter als gering bezeichnet werden.

Die Monsunrichtung des Sommers ist dann gegeben, wenn die landeinströmende Tendenz der Winde das Übergewicht hat,

mit andern Worten die Zugstraßen der Antizyklonen südlich des Kontinents liegen. Der Durchzug der Hochdruckgebiete ist während des Sommers öfters gehemmt und es hat sich ergeben, daß der Südwesten und der Südosten von Australien bevorzugte Gebiete des Stationierens sind. Liegt die Antizyklone über der Tasman-See, dann liegt die Ostküste im Nordostquadranten der Antizyklone und hat »Monsunwind«. Für die Südküste ergibt sich die monsunale Windrichtung, wenn sie auf der Vorderseite einer Antizyklone liegt, das Zentrum des Hochs also im Südwesten hat, und die Westküste hat die geforderte Windrichtung, wenn das Hoch ebenfalls im Südwesten der Station (Perth) zentriert ist.

Im Sommer 1910/11 war dies, wie Tafel 15 (Nr. II) zeigt, an 26 Tagen der Fall: Im Dezember 11 Tage im SW, 15 Tage im SE. Im Januar 4 Tage im SW, 18 Tage im SE. Im Februar 11 Tage im SW, 19 Tage im SE. 90 : 26 = nicht ganz ein Drittel der vorkommenden Winde, also wieder in Übereinstimmung mit der Tabelle.

Es liegt somit vor allem am Stationieren der Antizyklone, dann aber auch daran, daß das Zentrum der Antizyklonen jetzt nicht mehr über den Kontinent hinwegzieht, sondern südlich desselben seinen Weg nach Osten nimmt. Infolgedessen muß eine Windtabelle die Drehung des Windes mit dem Durchzug der Antizyklonen angeben, so, wie er nördlich des Zentrums auftritt. Die beigegebene Tabelle zeigt das an.

Noch einmal sei betont, daß man es hier mit antizyklonalen Winden zu tun hat und auch die Natur der Niederschläge hat mit der Entstehung von Monsunregen keine Ähnlichkeit. Letztere sind entweder orographisch bedingte Steigungsregen (z. B. Ghats und Südfuß des Himalaja in Vorderindien, oder noch dazu lokale Gewitterregen (z. B. Djerrabundji). In Australien aber sind die Niederschläge an Konvergenzlinien antizyklonaler Entstehung gebunden und liegen also genau so in der planetarischen Ausbildung der Zirkulation bedingt wie im Winter. Es wurde dies alles schon in Abschnitt III und II abgeleitet, doch sei es hier noch einmal betont. Es bleibt noch zu erwähnen, daß die Niederschläge dieser Jahreszeit infolge des südlichen Wanderns der südlichen Depressionen spärlicher sind als im Winter. Und wieder fallen sie bei einströmenden Winden, also südlichen und westlichen. Diesmal also mit den monsunartigen Winden.

Es sollen jetzt die Verhältnisse an der tropischen Nordküste Besprechung finden.

Für sie gibt Hann folgende Zahlen: (16, Bd. I, S. 166).

Tropische Nordküste.
(Port Darwin, Kap York, Sweers Island.)
Häufigkeit der Winde in Tagen.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Winter	4	4	14	62	11	2	1	2
Sommer	17	9	10	9	3	5	8	39
Differenz	−13	−5	4	53	8	−3	−7	−37

Die aus den Zahlen sich ergebende Windrichtung ist für Winter E 40° S und macht 75% der vorkommenden Richtungen aus, für Sommer N 24° W und macht 42% der vorkommenden Richtungen aus. Aus der Summierung der beiden Maximaldifferenzen errechnet Hann den Monsunindex, der für Australien im Norden 90 beträgt. Auf Grund des Vergleichs mit den Zahlen der von Hann im selben Zusammenhang angeführten Monsungebiete ergibt sich »daß die Winde des tropischen Australiens demnach den strengsten Monsuncharakter haben«.

Der Südostwind des Winters ist der Südost-Passat. Er resultiert aus der schon besprochenen Lage der Antizyklonen nördlich der Großen Bucht. Unter seiner Herrschaft steht die ganze nördliche Hälfte des Kontinents. Ziehen die Antizyklonen in dieser Breite nach Osten, so liegt die Nordküste während des Winters so im Nordquadranten der Hochdruckgebiete wie die außertropischen Küsten infolge der dann südlicheren Lage der Antizyklonenbahnen im Sommer. Und da sich das Stationieren der Antizyklonen im Winter mehr über den mittleren und östlichen Längen Australiens abspielt, im Sommer aber mehr in den westlichen und östlichen, erklärt sich der Unterschied in der Lage der Stationen zu den meridionalen Quadranten der Antizyklonen wie ihn die Tabellen zeigen.

Im Sommer herrscht der Nordwestwind. Die Nordküste liegt im Gegensatz zu den übrigen australischen Küsten das ganze Jahr hindurch nördlich der Antizyklonenbahnen. Der Windwechsel muß sich also rein aus der Verschiedenheit der Lage ihres vorliegenden Stationierens ergeben. Da dies im Sommer über der SE- und SW-Ecke des Kontinents erfolgt, werden Winde meridionaler Richtung an der Nordküste Winde von Ostwestrichtung an Häufigkeit sehr wesentlich übertreffen. Das ist auch, wie die

Tabelle zeigt, der Fall. Besonders ausgeprägt zeigt es der Winter wegen der dann wesentlich näheren Lagerung der Antizyklone, welche eine strenger geregelte Zirkulation erlaubt. Dasselbe drückt sich auch in den Unterschieden der Monsunzahlen der beiden Jahreszeiten aus, die sommerliche Zirkulation unterliegt größeren Schwankungen und ist sehr viel unregelmäßiger als die winterliche.

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Verhältnissen des außertropischen Australiens liegt darin, daß hier im tropischen Gebiet das Regenmaximum so wie es ein Monsunklima verlangt, im Sommer liegt, während der Winter sehr trocken ist. Dabei muß wieder festgestellt werden, daß die Entstehung der Regen zunächst keine monsunartige ist; denn wenn die Konvergenzlinien der besprochenen antizyklonalen Entstehung nicht zur Ausbildung kämen, dann würden die Niederschläge, wie es sich immer gezeigt hat bei Betrachtung der Einzelfälle, sehr gering bleiben. Die Gewitterneigung ist zunächst gewiß stark örtlich gebunden. Aber auch sie findet ihre höhere Berechtigung in der Ausbildung der planetarischen Verhältnisse. Planetarisch verteilt sind die Erhitzungszentren auf der Rückseite der Antizyklone. Und hier ist die Gewitterneigung festzustellen. Das Eintreten des Gewitters von Fall zu Fall ist das Einzige, was wirklich örtlicher Natur bleibt.

Ganz anders stellt sich die Bedeutung der als Monsune bezeichneten Winde für das tropische Australien als für das außertropische. In der nördlichen Hälfte des Kontinents sind die vorherrschenden Winde des Sommers auch wirklich diejenigen, die die Feuchtigkeit in das Land hinein bringen. Im Winter dagegen verursacht das Vorherrschen des Passates die Trockenheit. Insoferne kann man also mit viel größerer Berechtigung von einem Monsunklima des nördlichen Australien sprechen.

Somit tritt zu Tage, daß keiner der als Monsune bezeichneten Winde an den Küsten von Australien Monsun im Sinne »zyklonaler Zirkulation« ist. Nach Shaw verdienen sie infolgedessen nicht den Namen Monsun, denn ihre Natur ist gerade das Gegenteil von der geforderten, nämlich antizyklonal und rein planetarisch bedingt.

Die jahreszeitliche Periode entsteht nur auf Grund des Wanderns des Hochdruckgürtels mit der Sonne. Das Wandern aller Zonen aber, der Kalmenzone, der Hochdruckzone, der Zone der zirkumpolaren Ostwinde mit der Sonne ist es, was

allem meteorologischem Geschehen die von Shaw hervorgehobene jahreszeitliche Periode gibt.

An eine verallgemeinernde Übertragung dieser für Australien gewonnenen Resultate auf andere Monsungebiete ohne eingehende Prüfung im einzelnen Falle wird nicht gedacht. Es war ursprünglich die Absicht dieser Arbeit, die Richtigkeit der Hann'schen Monsuntheorie für Australiens Zirkulation vom Einzelfall des Wetters ausgehend zu beweisen. Dabei ist das Gegenteil herausgekommen. Doch sollten andere Betrachtungen für andere Monsungebiete, die Hann-Shaw-Auffassung beweisen können, dann wäre dies außerdem auch ein Beweis mehr dafür, wie oft in der Natur und gerade auch im atmosphärischen Geschehen (30) verschiedene Ursachen dieselbe Wirkung haben können: antizyklonale, planetarisch bedingte Zirkulation und zyklonale, örtlich bedingte Zirkulation ergeben — jede für ihr Gebiet — jahreszeitlichen monsunartigen Windwechsel, der im tropischen Australien sogar, trotz antizyklonaler Entstehung, ein typisches Monsunklima verursacht.

Die vorstehende Darstellung der atmosphärischen Zirkulation über Australien bildet die Grundlage für eine Würdigung des Einflusses der Monsune auf Land und Wirtschaft. Die Arbeit ist also ein erster, meteorologischer Teil einer Betrachtung, der im Grunde geographische Ziele gesetzt sind.

Zu den Karten

Die Übersichtskarten des Durchzuges der Antizyklonen und Depressionen beruhen auf den dem »Australian Monthly Weather Report and Meteorological Abstract« beigegebenen Karten. Bei den Wetterkarten, die nach den Originalkarten des australischen Wetterbureaus angefertigt wurden, mußte infolge der starken Verkleinerung des Maßstabs eine gewisse Vereinfachung eintreten: Isothermen konnten nur selten eingezeichnet werden, ebenso verfuhr die Zeichnung der Isobaren etwas schematisierend, doch wurde Wesentliches nicht geändert.

Intensitäts-Scala

	O	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Antizyklonen:	750	752	755	757	760	762	765	767	770	—	—	mm
Tiefdruckgebiete:	750	.48	.45	.43	.40	.38	.35	.32	.30	.27	.25	mm

Literatur-Verzeichnis

Abkürzungen:

J. and Proc. R. S. N. S. W. = Journal and Proceedings Royal Society of New South Wales.

M. W. R. = Monthly Weather Review, Washington.

M. Z. = Meteorologische Zeitschrift der Deutschen und der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie Braunschweig.

Pet. Mitt. = Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft.

Q. J. R. M. S. = Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, London.

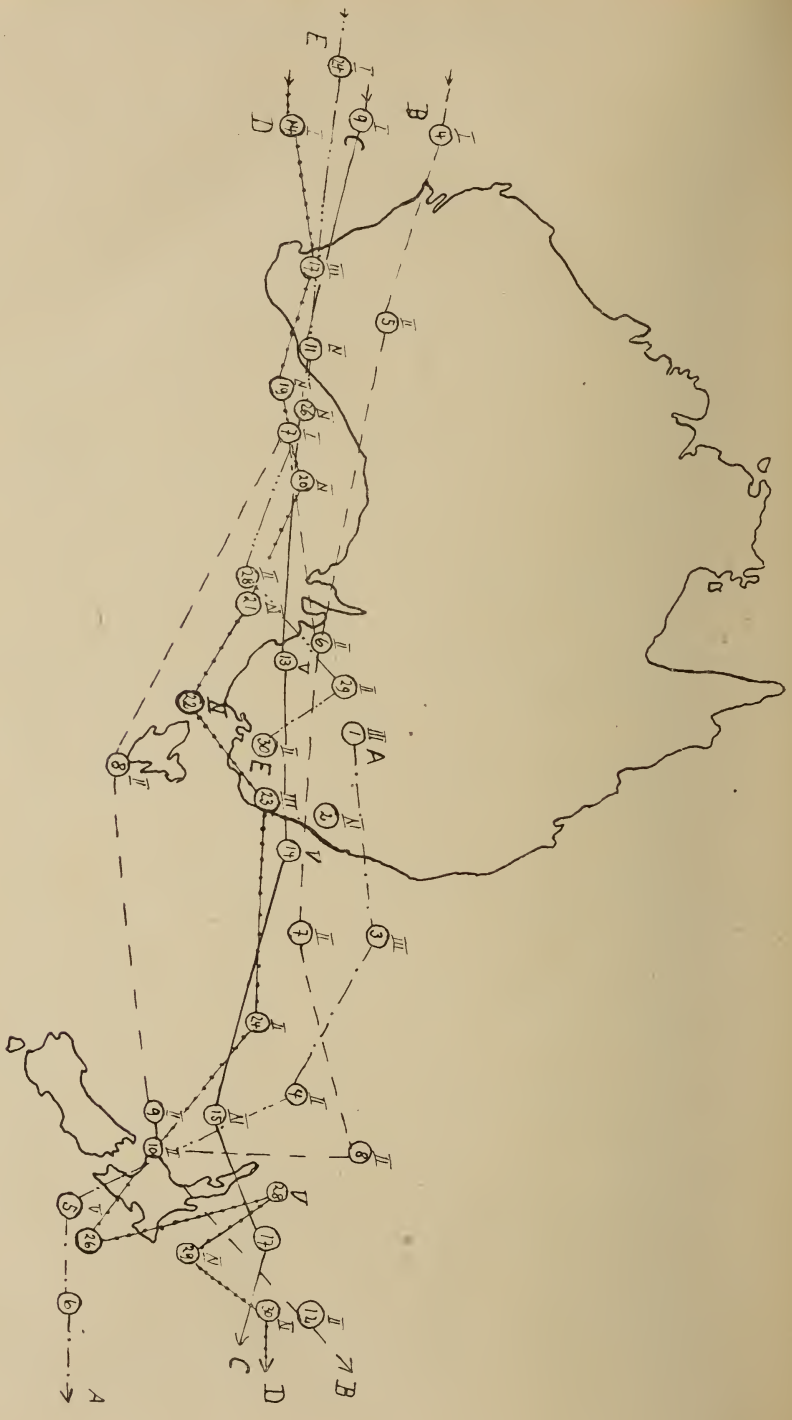
1. Australian Monthly Weather Report and Meteorological Abstract, Melbourne.
2. Australian Daily Weather Charts. Melbourne.
3. Australian Pilot. Washington 1920.
4. The Commonwealth of Australia. Federal Handbook. Melbourne 1914.
5. Abercromby, R. Three essays on Australian Weather. Sydney 1896.
6. Bates, Meteorology of New Zealand. New Zealand Handbook, Wellington, 1913.
7. Defant, A. Die Veränderungen in der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre in den gemäßigten Breiten der Erde. Sitzungsber. d. Wiener Akademie, math. nat. Kl., Bd. 121, Abt. II a, S. 379 Wien 1912.
8. Dines, W. H. Cyclones and anticyclones. M. W. R. 1914.
9. — Circulation of the Atmosphere. M. W. R. 1915.
10. — Local Circulation of Atmosphere. M. W. R. 1916.
11. Devereux, H. The australian highs and the secondary anticyclonic systems. Q. J. R. M. S. 1913, S. 65—68.
12. Exner, F. Dynamische Meteorologie, Wien 1925.
13. — Über die Zirkulation zwischen Rossbreiten u. Pol. M. Z. 1927. S. 46.
14. v. Ficker, H. Bemerkungen über die Äquatorialfront. M. Z. 1924. S. 204.
15. Gregory, W. A. Australia. Cambridge 1916.
16. Hann, J. Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1912.
17. Hann-Süring. Lehrbuch der Meteorologie, Leipzig 1926.
18. Hassert K. Australien u. Neu-Seeland geographisch u. wirtschaftlich. Gotha 1924.
19. Hunt, H. A. Types of Australian Weather. Sydney 1894 u. in Nr. 5.
20. — An essay on southerly bursters. Sydney: J. and Proc. R. S. N. S. W. 1894. u. in Nr. 5.
21. Kidson, E. The circulation of the atmosphere above Melbourne. Q. J. R. M. S. 1928.
22. Lockyer, W. J. S. Southern hemisphere sur face air circulation. London 1910. (Solar Physics Comittee).
23. — A discussion of Australian Meteorology, London 1909. (Solar Physics Comittee).
24. Meinardus, W. Mittlere Isobarenkarten u. tägl. synoptische Wetterkarten der höheren Breiten der Südhemisphäre. Berlin 1911—15.
25. — Die Luftdruckverhältnisse u. ihre Wandlungen südl. von 30° s. Br. M. Z. 1929.
26. Newnham, E. V. Hurricans and tropical revolving storms, London 1922.
27. Rosenkranz, J. Beziehungen zwischen den Schwankungen des Klimas u. der Produktion in Australien. Hamburg 1928.

28. Russel, H. C. Moving anticyclones in the southern hemisphere. Sydney, 1895 u. in Nr. 5.
29. Schereschewsky in Nr. 41.
30. Schmauß, A. Ursache u. Wirkung in der Meteorologie. M. Z. 1921. S. 156.
31. — Polarfront—Äquatorialfront, M. Z. 1921, S. 156.
32. — Wie steht es um die meteorologischen Perioden. M. Z. 1927, S. 176.
33. Shaw, Sir Napier. The weather map. London 1918 4. Aufl.
34. — The birth and death of cyclones London 1922.
35. — Manual of Meteorology Vol. II.: Comparative Meteorology. Cambridge 1928.
36. — The travel of circular depressions and tornadoes and the relation of pressure to wind for circular isobars, London 1918.
37. Taylor, G. Australian Meteorology. Oxford 1920.
38. — Australia in its physiographic and economic aspects. Oxford 1928. 4. Aufl.
39. — The australian environment, Melbourne, 1918.
40. Walker, G. J. Vortices on the monsoon front. Nature, London, 1928.
41. Ph. Wehrlé u. Ph. Schereschewsky. Sur le front polaire austral. Pet. Mitt. Erg. Heft 191, S. 77—84. Gotha 1927.

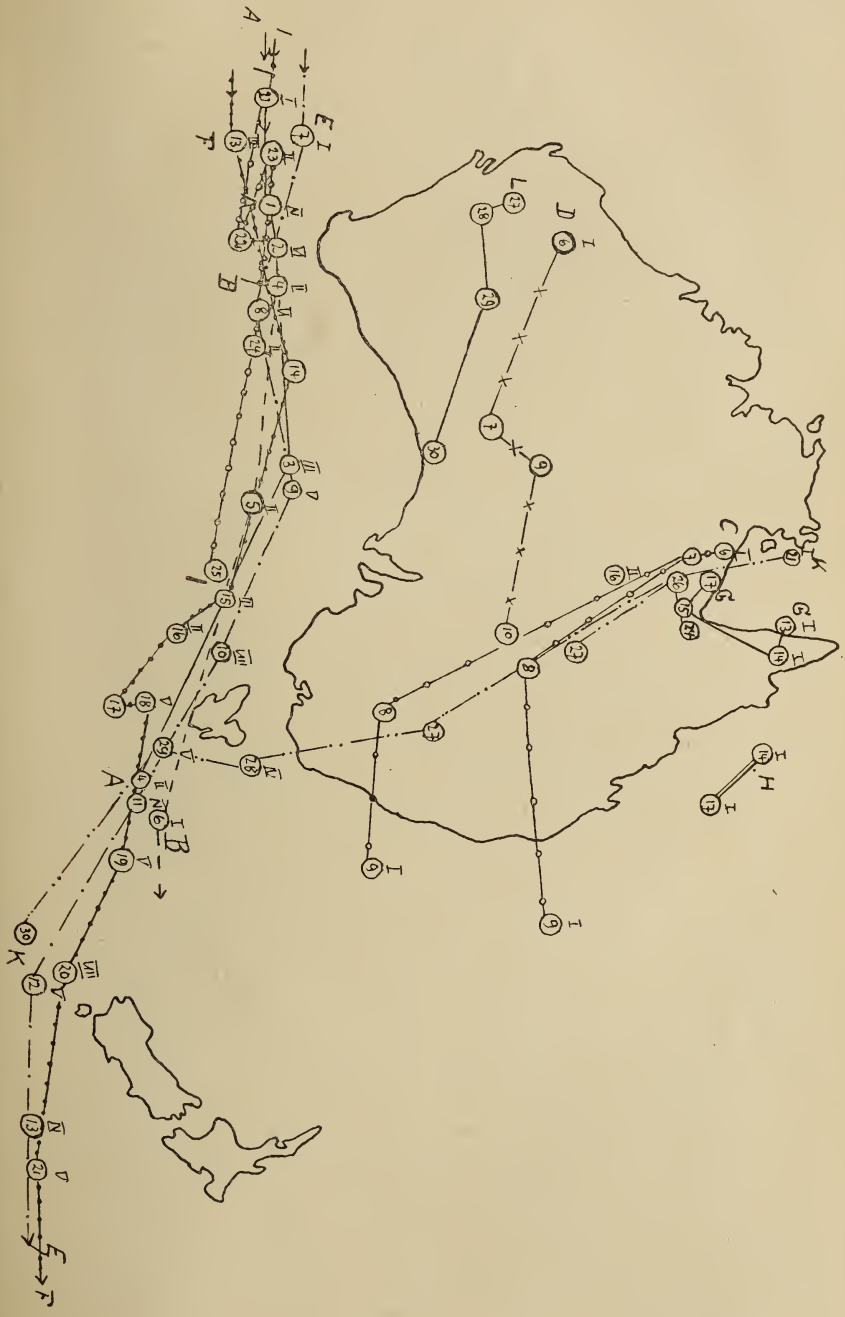
Windregistrierungen von Perth

Datum	im Juli 1910 9h	15h	21h	Datum	im Januar 1911 9h	15h	21h
1	NNE	WSW	SW	1	ENE	ENE	SE
2	W	WSW	W	2	NNE	WNW	WSW
3	SE	S	S	3	ESE	SW	WSW
4	C	SSW	SSW	4	SW	SW	SSW
5	N	WSW	S	5	S	SSW	S
6	ENE	S	NE	6	S	SSW	SSW
7	ENE	N	NNE	7	E	SW	S
8	N	NNW	NW	8	ESE	SW	S
9	WSW	W	SW	9	ENE	SW	S
10	WNW	NNW	N	10	ESE	ESE	ESE
11	W	W	W	11	ENE	SSW	S
12	SSE	SSW	S	12	ENE	WSW	SSW
13	S	S	S	13	E	ESE	ESE
14	E	ENE	ESE	14	ENE	SSE	SSE
15	E	ENE	E	15	E	SSW	SSW
16	ESE	ENE	ENE	16	ENE	SW	S
17	NE	NE	ENE	17	NNE	W	WNW
18	NE	NNE	N	18	NNW	WSW	WSW
19	N	NNE	NNE	19	WSW	WSW	WSW
20	NW	NW	NW	20	NW	W	WSW
21	WNW	W	WNW	21	NW	W	WSW
22	WNW	W	W	22	S	WSW	SSW
23	ESE	WNW	N	23	SE	SW	SSW
24	NNE	NNW	N	24	W	WSW	SSW
25	W	WSW	SW	25	SW	SSW	S
26	ESE	SSW	WSW	26	SSE	SW	SSW
27	NNE	W	W	27	NW	WSW	SSW
28	NW	SW	SW	28	WSW	W	WSW
29	SW	SSW	SSW	29	WSW	SW	S
30	C	SSW	SSW	30	ESE	SW	SSW
31	NE	ENE	SSE	31	SSE	SW	SSW

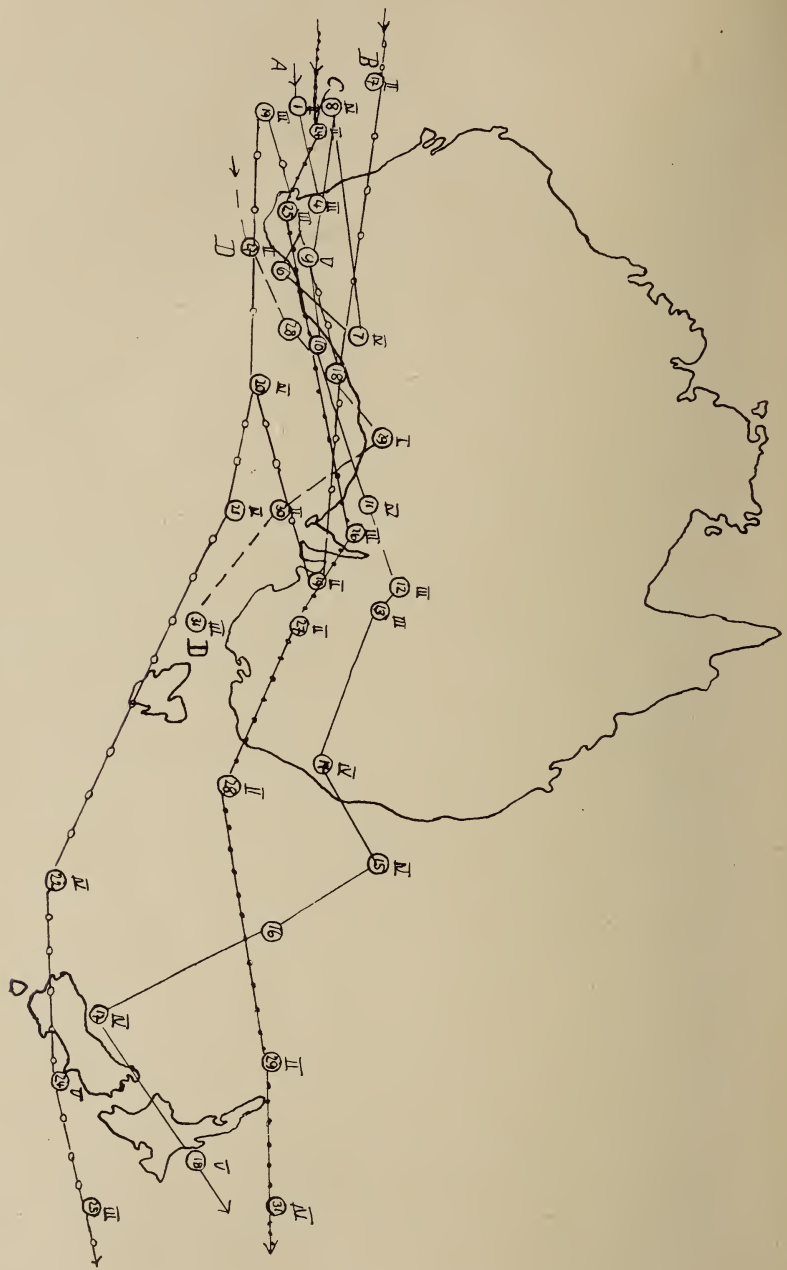
Tafel 1. Antizyklonen September 1910



Tafel 2. Tiefdruckgebiete September 1910

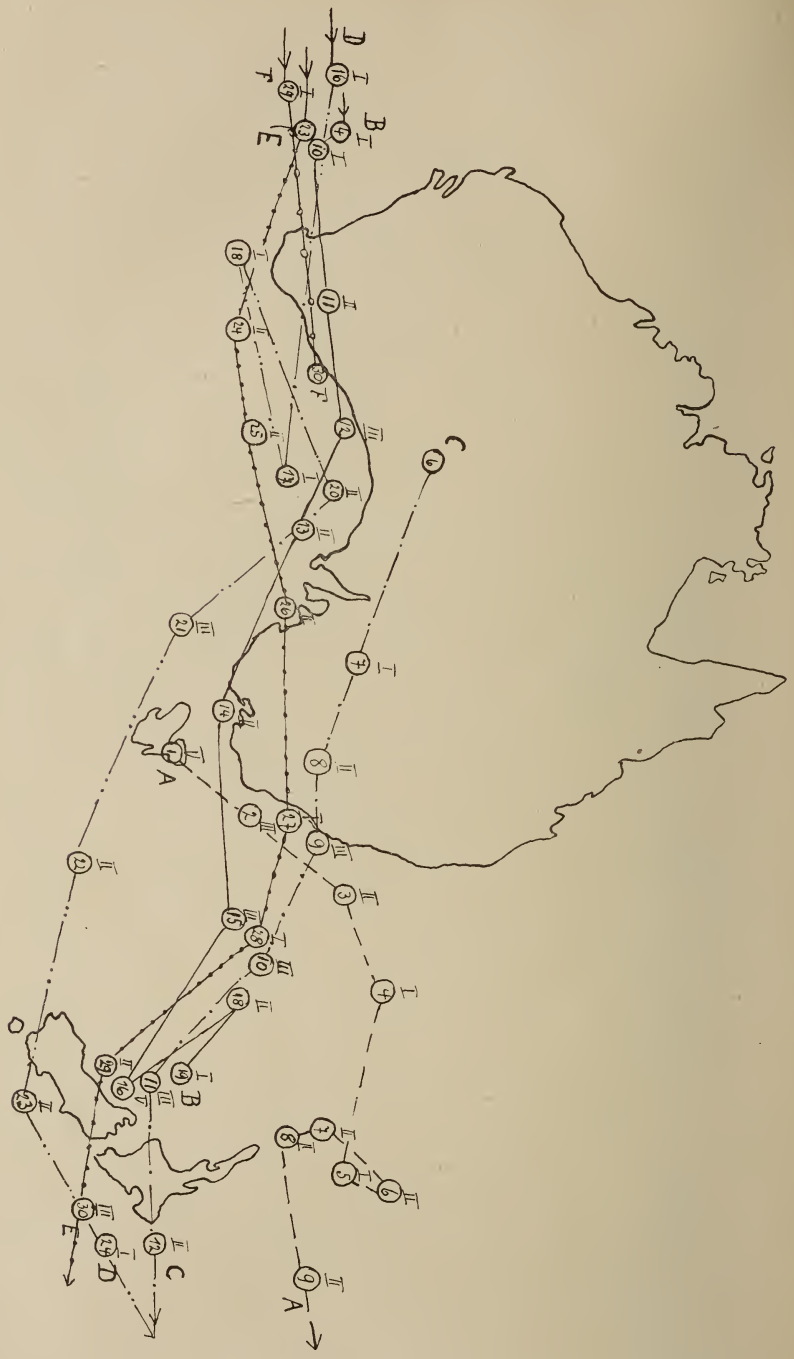


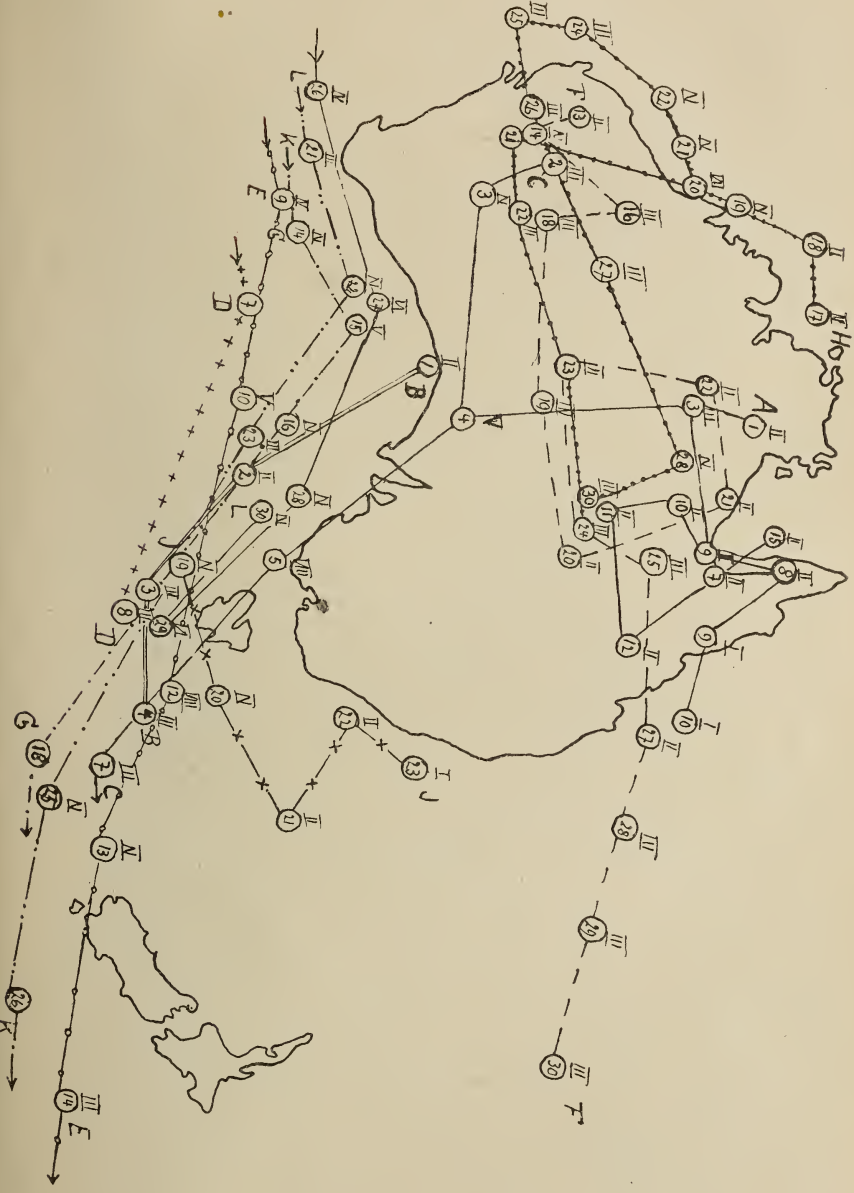
Tafel 3. Antizyklonen Oktober 1910



Tafel 4. Tiefdruckgebiete Oktober 1910

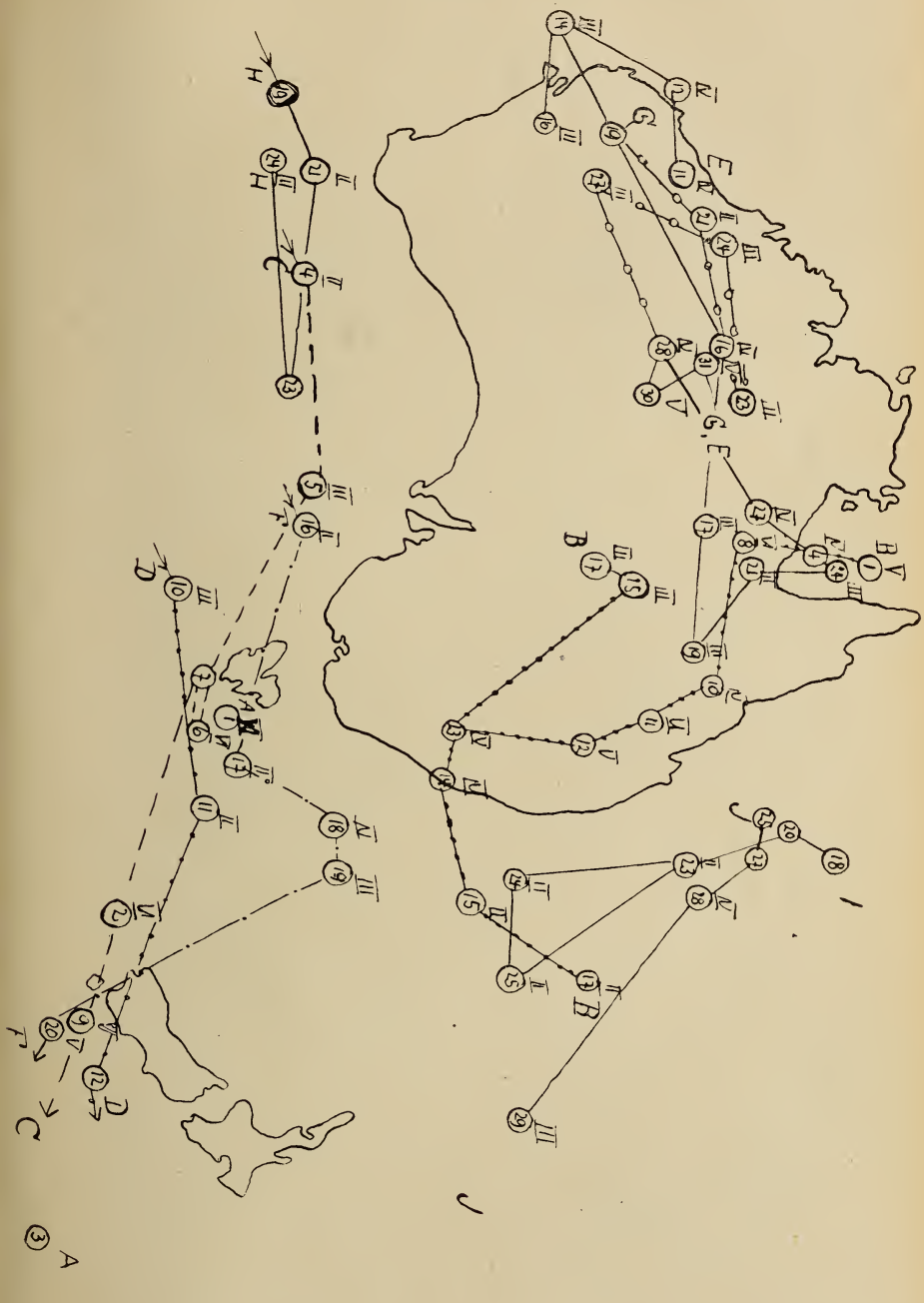
Tafel 5. Antizyklonen November 1910





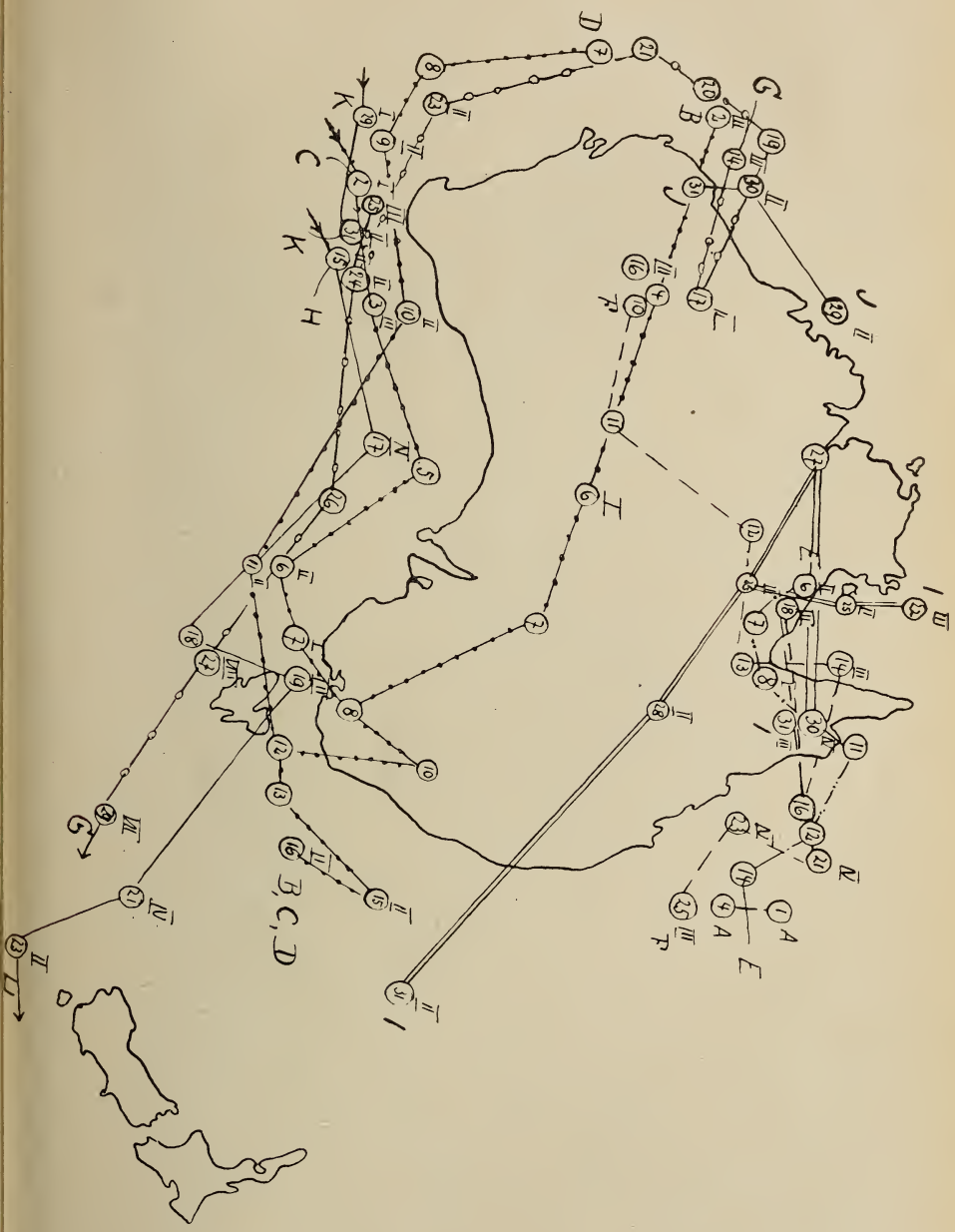
Tafel 7. Antizyklonen Januar 1911

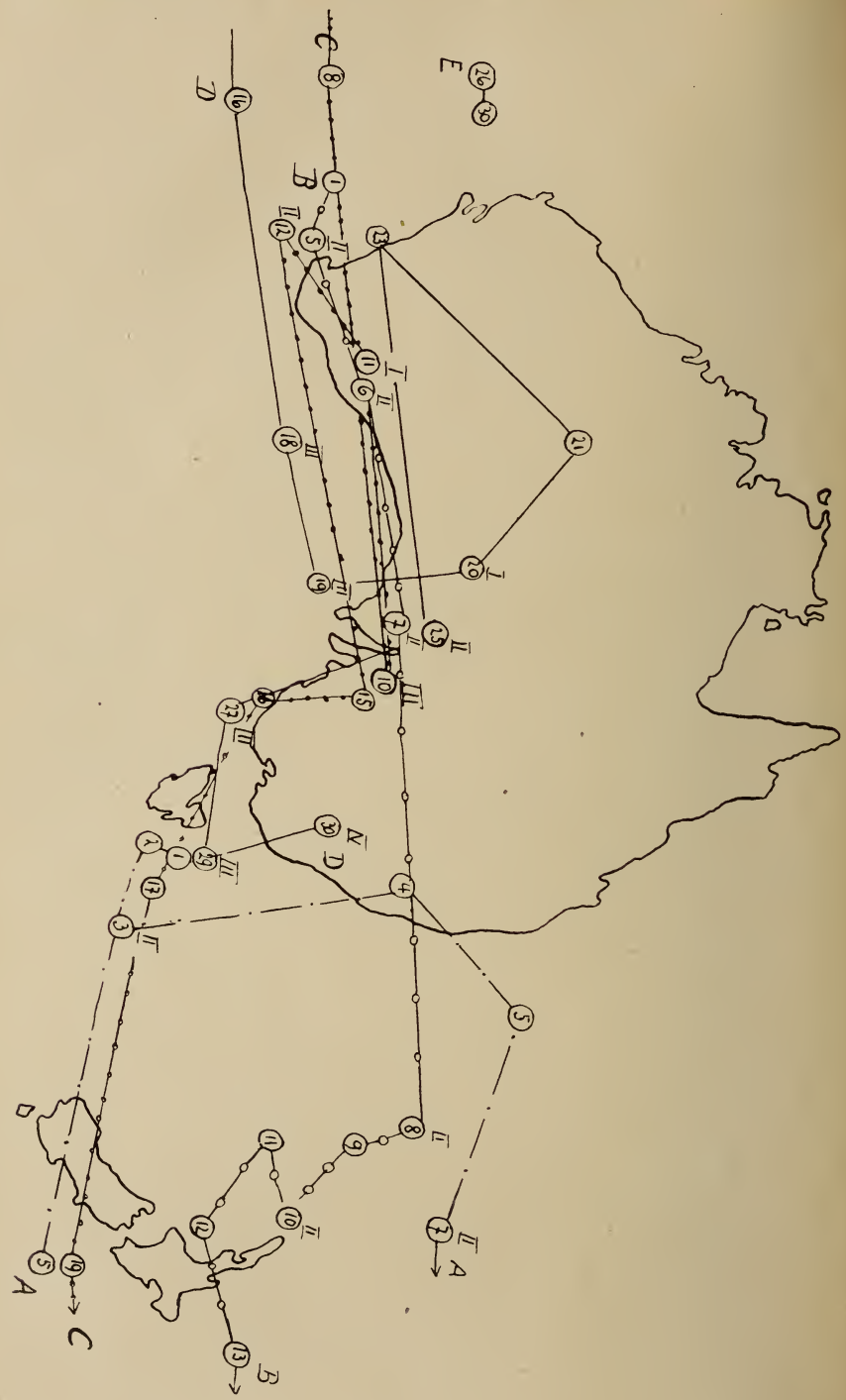
Tafel 8. Tiefdruckgebiete Januar 1911



A, B
C
D
E

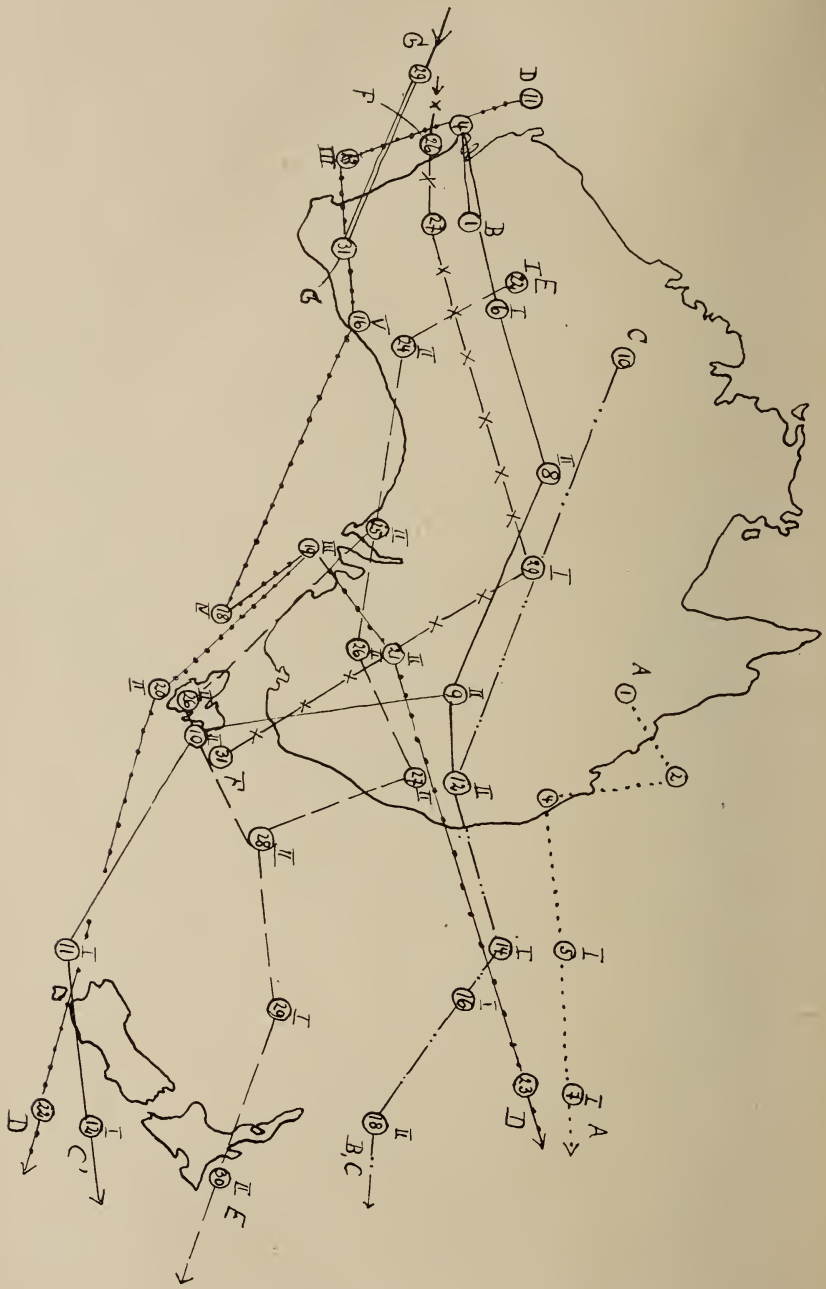
Tafel 10. Tiefdruckgebiete März 1911



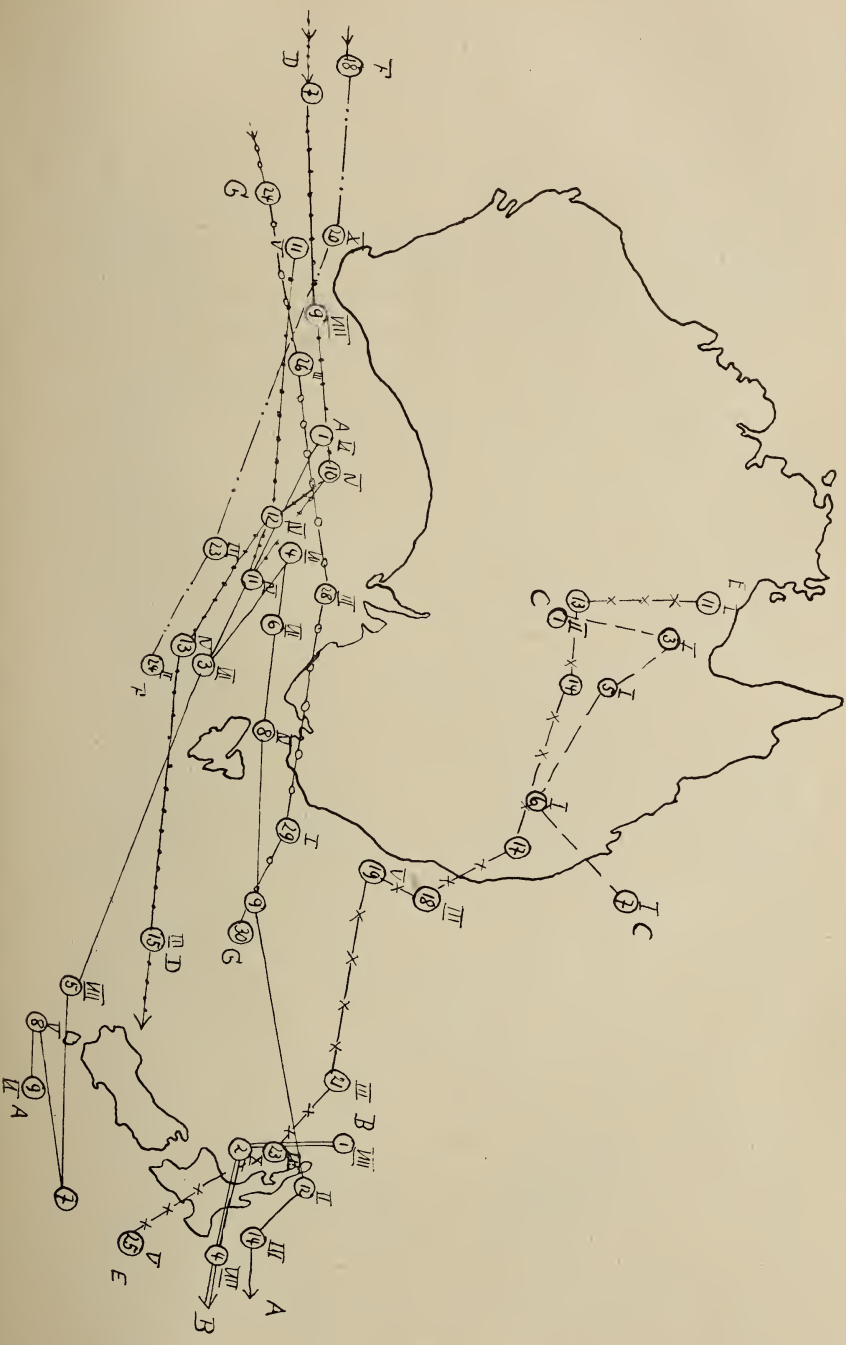

A
B
C
D
E

Tafel 12. Tiefdruckgebiete April 1911

Tafel 13. Antizyklonen Juli 1911



Tafel 14. Tiefdruckgebiete Juli 1911



I. Winter

Juni

Juli

August

II. Sommer

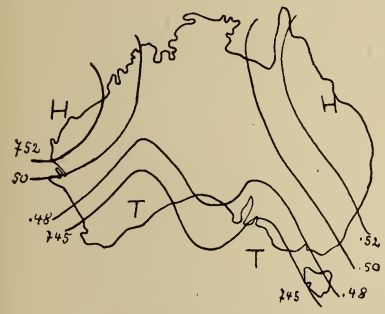
Dezember

Januar

Februar

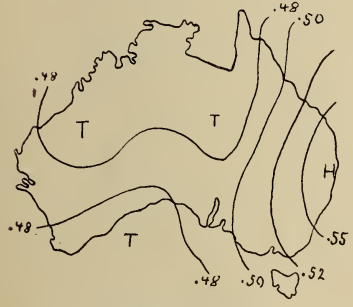
Nr. 1, 1. IX. 1910

Nr. 2, 3. IX. 1910

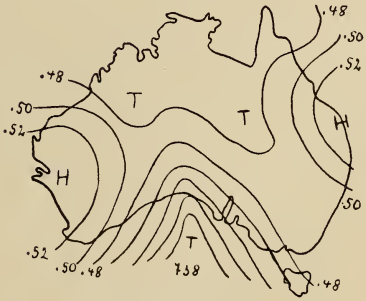


Nr. 3, 4. IX. 1910

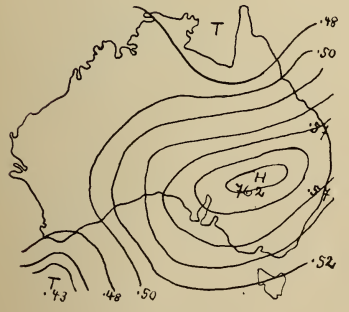
Nr. 4, 6. IX. 1910



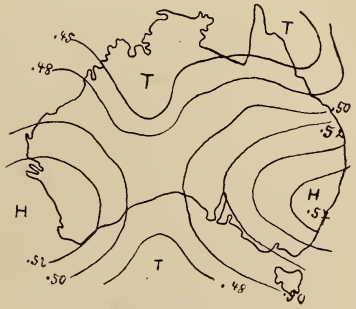
Nr. 5, 7. IX. 1910



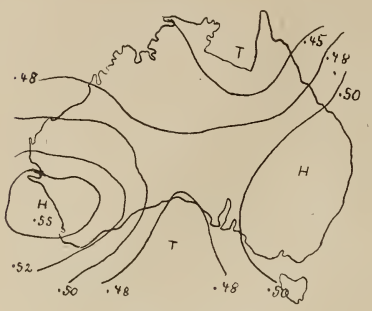
Nr. 6, 9. IX. 1910



Nr. 7, 13. IX. 1910



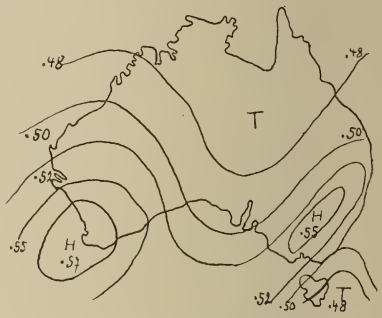
Nr. 8, . IX. 1910



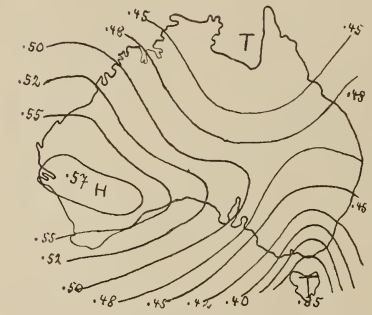
Nr. 9. 17. IX. 1910

Nr. 10, 16. X. 1910

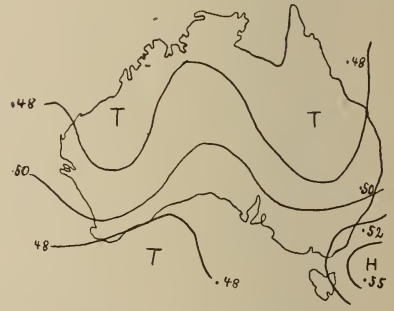
Nr. 11, 17. 10. 1910



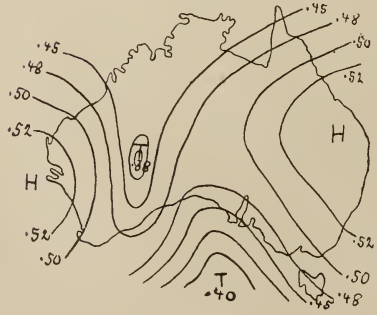
Nr. 12, 11. X. 1910



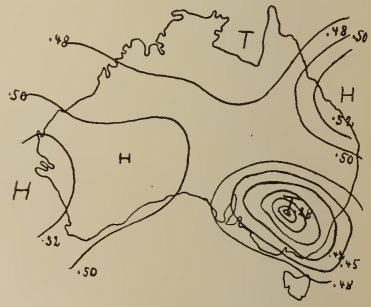
Nr. 13, 20. X. 1910



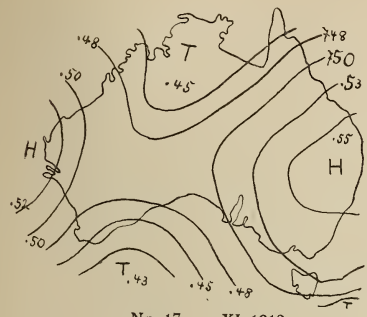
Nr. 14, 22. X. 1910



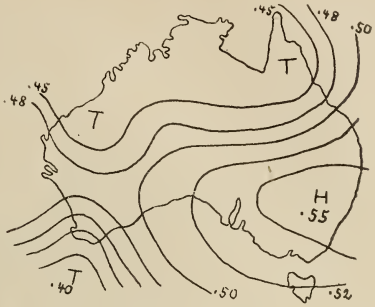
Nr. 15, 4. XI. 1910



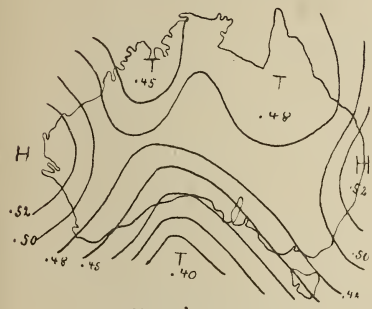
Nr. 16, . XI. 1916



Nr. 17, .XI. 1910

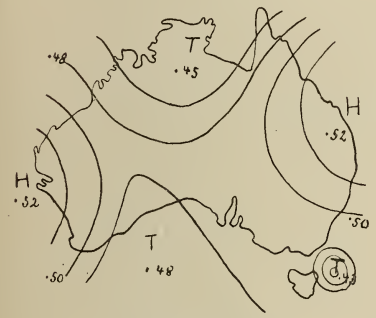


Nr. 18, .XI. 1910

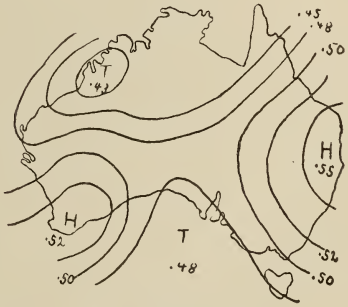


Nr. 19, 10. XI. 1910

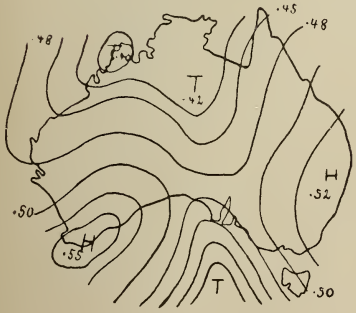
Nr. 20, 16. XI. 1910



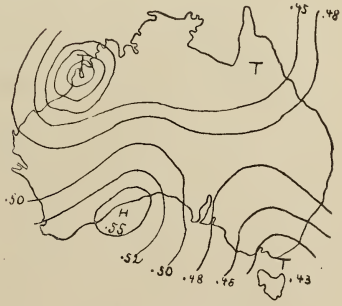
Nr. 21, 17. XI. 1910



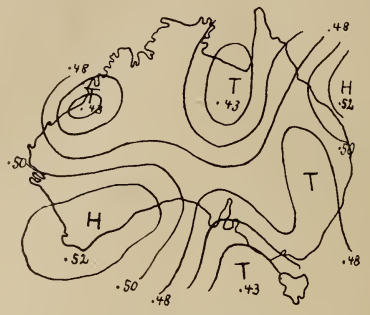
Nr. 22, 18. XI. 1910



Nr. 23, 19. XI. 1910



Nr. 24, 20. XI. 1910



Nr. 25, 23. XI. 1910

Fig. A

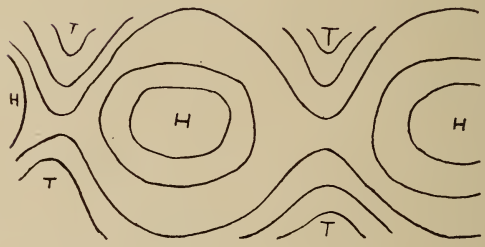
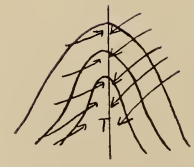
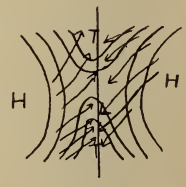


Fig. B



Nr. 1

Nr. 2



Nr. 3

Untersuchungen über den tiefsten Grund des Chiemsees

Von **Adolf Reissinger,** in Bayreuth

Mit 1 Karte

Inhaltsübersicht:

Veranlassung zu der Arbeit 238–240
Eisverhältnisse während der Auslotung 240–242
System der Lotungen im allgemeinen 242
Hilfsmittel 243–246
Näheres über die Arbeitsmethode 246–249
Bemerkungen über die graphische Ausarbeitung 249–252
Ergebnisse 252–256
Schlußbemerkungen 256–257

Veranlassung zu der Arbeit

Der letzte Winter mit seiner kräftigen Eisbildung hat mir die Ausführung eines längst gehegten Planes ermöglicht, den mittleren Teil des Chiemsees einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Was mich zu dem Unternehmen veranlaßte, war folgendes:

Schlägt man ein Handbuch über Seenkunde auf, so kann man die Feststellung finden, daß auf dem tiefsten Grund jedes Sees eine »zentrale Ebene« (Schweb, plafond) vorhanden ist, welche eine weitgehende Einebnung zeigt und eine besondere charakteristische, morphologische Erscheinung darstellt. Gerade über diesen Punkt habe ich nun anderweitig, aber nur an kleinen Seen, schon mancherlei Beobachtungen gemacht und es lag der Gedanke nahe, die Untersuchungen auf ein größeres Objekt zu übertragen. Emmeran Bayberger hat im Jahre 1884 den Chiemsee ausgelotet und darnach im Jahre 1888 eine erste Karte des Untergrundes veröffentlicht. Nach ihr konnte man die Anschauung gewinnen, daß die »zentrale Ebene« bei diesem See besonders ausgeprägt sei. Auch die Profile, welche er und vor ihm schon Geistbeck (1885) vom Chiemsee entwarfen, ließen vermuten, daß

bei ihm ein außergewöhnlich flacher, eingeebneter tiefster Grund vorliege, vielleicht ein typisches und besonders hervorragendes Beispiel eines solchen »Schwebes«. Es wäre — so war die ursprüngliche Idee — vielleicht von besonderem Interesse festzustellen, was man über ein solches Gebilde alles aussagen könne, falls die Untersuchung recht gründlich und genau gestaltet würde. Die Auslotung vom Kahn aus erschien wenig aussichtsreich im Hinblick auf die besondere soeben ausgesprochene Absicht; ja es mußte sogar mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß diese Methode wegen der ihr anhaftenden Mängel überhaupt irrtümliche Vorstellungen über diese morphologische Erscheinung hervorgerufen hat. Die anzuwendende Methode der Auslotung konnte nur die vom Eise aus sein. Es ist das nach meiner Meinung die eigentliche, einzige für alle Seen, welche überhaupt zufrieren und nicht gerade in Abessinien oder im Kaukasus gelegen sind. Die Eisdecke ist schon früher zu Seetiefenmessungen benützt worden, wie es scheint mehr zu Einzellotungen zur Erkundung der Maximaltiefe. Ich selbst habe die Methode bei Bearbeitung der Illerseen kennen gelernt, wobei ich sie weiterhin auszubilden Gelegenheit hatte.

Ich berühre hier ein zweites Moment, das den Anstoß gegeben hat zu dieser Arbeit. Meine Erfahrungen über die Auslotung eines Sees vom Eise aus habe ich mitgeteilt in einer 1913 erschienenen Abhandlung (»Die Seen des Illergebietes«, Mitteil. der Geogr. Ges. München, Band 8). Das daselbst beschriebene System der Auslotung, das besonders auch durch die ausgiebige Verwendung von in Zentimeter eingeteilten Stahlmeßbändern, sowohl für die Horizontal- wie die Vertikalmessung, sich unterschied von der sonst üblichen Methode, hat eine Beurteilung gefunden, die dahin ging, daß das Verfahren für kleine Seen recht wohl empfohlen werden könne. Also nur die kleinen Seen hat man der Methode als Anwendungsbereich zugebilligt. Diese für mich etwas überraschende Auffassung hat unwillkürlich den Wunsch erweckt, sie auch für ein größeres Seeobjekt als recht wohl verwendbar zu erweisen. Auch war eine briefliche, an mich gerichtete Aufmunterung von dem »Vater der bayerischen Seeforschung«, Dr. Alois Geistbeck, geeignet, mich in meinem Vorhaben zu bestärken. Er schrieb 1914: »Ihre Methode ist durchaus geeignet, neue Gesichtspunkte in die morphologische Betrachtung unserer Seen zu tragen und es wäre recht wünschenswert, auch einmal an einem größeren Objekt Ihre Beobachtungen zu machen«.

Schließlich lag auch ein Ansporn, dem Chiemsee sich zu widmen, in dem Umstand, daß er offenkundig in besonderem Maße einer Neuauslotung bedarf. Wenn man Baybergers Karte nachprüft, besonders auch die Zahl und die Auswahl der Profile bedenkt, auf denen sie beruht, so muß sich diese Überzeugung aufdrängen. Namentlich ist es die Auswahl der Profile im großen Teil des Sees, welche unzulänglich erscheint. Etwas überrascht ist man auch, wenn man z. B. liest, daß ein Teil »bei heftigem Westwind« ausgelotet wurde. So ist auch schon mehrfach von Autoren, z. B. von Penck, darauf hingewiesen worden, daß die Bayberger'sche Karte auffallende Unvollkommenheiten und Lücken aufweise (Abstand der Profile bis zu 3 km!) und daß man von einer genaueren Auslotung neue Aufklärung besonders in glazialgeologischem Sinne zu erhoffen habe.

Eisverhältnisse während der Auslotung

Chieming, am Ostufer des Sees gelegen, wurde als Ausgangspunkt für die ganze Dauer der Arbeit gewählt. Sie begann am Montag, den 4. Februar 1929. Das Eis war spiegelglatt auf der ganzen Fläche, mit Ausnahme etwa der Randpartien, welche von den Kristallblumen des Rauhreifes bedeckt waren. Das erstmalige Zufrieren erfolgte in der Nacht vom Dienstag auf Mittwoch (29. bis 30. Januar). Am Freitag Vormittag wurde der See zum erstenmal in seiner Hauptausdehnung (von Chieming nach Fraueninsel) durchquert bei etwa 7 cm Dicke des Eises. Man ging dabei vorsichtig zu Werke. Die Söhne des Fischermeisters Alois Kirchmeier in Chieming, mit einem Schlitten und allerhand Werkzeugen ausgerüstet, haben das unternommen. Es geschah zu genau derselben Zeit, in welcher am Starnberger See beim Versuch nach Leoni hinüberzugehen der Münchner Kunsthistoriker Dr. Paulus verunglückte. Der Chiemsee bietet eben bei seiner geringeren Tiefe günstigere Bedingungen für die Eisbildung, als der Starnberger See. – So waren bis zum Beginn der Arbeit am Montag – ich mußte von Bayreuth herbeireisen – bei der fortdauernden kräftigen Kälte die Verhältnisse so, daß man unbedenklich auf der ganzen Fläche sich bewegen konnte. Die Dicke des Eises an diesem Tag betrug 16 cm. Gearbeitet wurde im Ganzen 3 Wochen, nämlich solange, als der dienstliche Urlaub es gestattete. Die Eisverhältnisse an sich hätten noch viel zu leisten ermöglicht.

Am letzten Arbeitstag war das Eis 34 cm dick, reinstes Kristalleis, wie aus einem Gusse, ohne jegliche schneeige Zwischenlage. Das Anwachsen erfolgte natürlich nicht stetig; am raschesten während der Zeit vom 10.–13. Februar, nämlich von 21 auf 28 cm. Das waren freilich keine angenehmen Tage; sie ließen z. B. das Brot glashart gefrieren oder zwangen mich und meinen Begleiter das verkrustete, eingerollte Meßband, um die Tagesarbeit beginnen zu können, mit dem Kaffee aus der Thermosflasche aufzutauen. Es galt für mich die verfügbare Zeit auszunützen. Im allgemeinen aber muß ich sagen, ließ es sich sehr gut, an so manchem Tag sogar sehr angenehm arbeiten und überdies konnten die oft herrlichen Szenerien auf der weiten Fläche angesichts der schneeigen Berge, die immer wechselnden Naturbilder, die der Erinnerung sich einprägten, als Entschädigung gelten für so manche Unannehmlichkeit, die man gehabt hatte. – Es muß nun eine Erscheinung erwähnt werden, die auf großen Seen, wenn sie zugefroren sind, eine besondere Rolle spielt. Das ist die Bildung von Rissen in der Eisdecke, welche bis zu einigen Metern breit sein können und oft viele Kilometer weit sich hinziehen. Ihre Entstehung hängt zusammen mit der Ausdehnung fester Körper durch die Wärme oder, was hier näher liegt, mit der Zusammenziehung beim Sinken der Temperatur. Sie werden am Chiemsee »Schläge« genannt und sind allen Anwohnern eine geläufige Erscheinung. Alois Geistbeck gibt in seinem bekannten Werk »Die Seen der deutschen Alpen« eine interessante Zusammenstellung der vielerlei Namen, welche diese Risse führen, denn fast an jedem See heißen sie anders: Lehnen, Schübe, Wunen, Wachten, Frageln, Eiswacken sind solche Bezeichnungen. Die am Chiemsee gebräuchliche ist in dem Werk gar nicht erwähnt. Daß die »Schläge« bei Lotungsarbeiten auf dem Eise jedenfalls störend wirken, liegt auf der Hand. Man müßte sich zu ihrer Überbrückung auf einem Handschlitten Bretter mitnehmen, wodurch sie in der Regel wohl mit Leichtigkeit zu überschreiten wären, denn meist sind sie doch nur vielleicht $^1/_3$ oder $^1/_2$ m breit. Aber in diesem Winter spielten sie gar keine Rolle; zwar hatten sie sich in den ersten Tagen der Eisbedeckung wohl gebildet und waren in ihrer imponierenden Längenausdehnung während der ganzen Dauer der Arbeit zu beobachten. Jedoch war das Wasser in ihnen bei der ungewöhnlichen und hartnäckigen Kälte wieder von Neuem fest zugefroren und es bedeutete

eine Besonderheit gerade dieses Winters, daß die »Schläge« alle geschlossen waren. Um so ungehinderter war man im Arbeiten, umso ungehinderter konnte sich der Sport entwickeln, konnten Radler, Segelschlitten, Autos, Motorräder dahineilen auf der weiten Fläche. Auch hatte ich für meinen Teil noch den Vorteil, daß ich mich vom 13. Februar an täglich durch einen Einspänner (Schlitten mit Pferd) an den weit entfernten Arbeitsplatz fahren und mich auch wieder abholen lassen konnte. — Bei all der Eispracht, welche der Winter in diesem Jahre darbot, gab es aber doch noch offene Stellen. Ich sah vier solche; es waren mehr oder weniger runde Löcher von etwa 1 bis 3 m Durchmesser. Wie die sich bilden und erhalten konnten in dem dicken Eis, das erklärte sofort ein Blick auf die sich darbietende Wasserfläche; sie war immer bewegt, denn Gasblasen drangen ununterbrochen herauf, Sumpfgas, das dem Schlammgrunde entquoll an Stellen, woselbst der Druck offenbar am geringsten war. Zwei von ihnen lagen nicht sehr weit vom Ufer entfernt bei Chieming, die anderen zwei aber weit draußen auf der freien Fläche des Sees. (Näheres siehe später).

System der Lotungen im allgemeinen

Die ausgelotete Fläche, $9^1/_2$ qkm umfassend, ist zu ersehen aus der beigefügten Tafel. Die Punkte bedeuten die Stellen, an welchen gelotet wurde; — ihre Anzahl war 1018, ihr Abstand betrug je 100 m. Der Ausgangspunkt für dieses Lotungssystem war der Punkt a_0. Er lag genau 3500 m entfernt vom Dampfschifflandungssteg bei Chieming, vielmehr vom Uferrand am Beginn desselben. Die Lotungspunkte wurden wie bei kleinen Seen in der Form bestimmt, daß man Linien abschritt und innerhalb derselben in gleichen Abständen lotete. Sorgfältiger ausgearbeitet wurden 7 Linien, nämlich die in der Darstellung als $a_0\ a_{25}$, $b_0\ b_{25}$, $c_0\ c_{25}$, . . . $g_0\ g_{25}$ bezeichneten; ich will sie »Hauptlinien« nennen; außerdem noch die in dazu senkrechter Richtung eingezeichnete, kräftiger markierte Linie, welche ich zur Vereinfachung der Beschreibung die »Axiallinie« nennen möchte. Alle übrigen nicht in diesen Linien gelegenen Punkte wurden erfaßt durch Abschreiten der »Zwischenlinien« (Länge je 400 m). So möchte ich diejenigen bezeichnen, welche auf der Tafel beispielsweise zwischen den Hauptlinien $a_0\ a_{25}$ und $b_0\ b_{25}$ eingetragen und hervorgehoben wurden.

Hilfsmittel

1. Ein 100 m-Stahlmeßband, in Zentimeter eingeteilt, 13 mm breit, 0,2 mm dick, in einem Messingrahmen einrollbar. Es diente sowohl für die horizontalen Messungen auf der Eisfläche, als auch für die vertikalen, d. h. für die Lotungen. Die von den Firmen gelieferten Stahlmeßbänder haben am vorderen Ende Messingteile, welche für die hier gestellten Anforderungen viel zu schwach sind; sie müssen durch sehr zuverlässige, feste Vorrichtungen ersetzt werden, welche auf bequeme Weise schwere Gewichte, vor allem auch das Lot anzuhängen gestatten. Außerdem halte ich noch folgendes für sehr wichtig, obwohl es zunächst geringfügig erscheinen mag. Das hintere Ende des Bandes wird, wenn man die Tagesarbeit beginnt, nach der Entrollung ganz und gar gelöst aus dem Messinghalter, der nun für sich aufbewahrt wird; denn da man doch den ganzen Tag fast mit nichts anderem als dem Meßband zu schaffen hat, wäre der Halter nur lästig oder gar schädlich. Abends wird dann, wenn man zusammenpackt, das Band wieder in den Halter eingefügt. Sowohl das Lösen als das Wiedereinfügen muß immer hemmungslos geschehen können; die von den Firmen gelieferte Einrichtung ist auch hier unbrauchbar und durch eine völlig bequeme und sichere zu ersetzen. Besonders zum Wiedereinfügen des Bandes muß man mancherlei Hilfsmittel sofort zur Verfügung haben, weil man sonst – die Finger sind oft steif gefroren – die unangenehmsten Hindernisse zu gewärtigen hat. Nach dem Einfügen soll das Band auf den engsten Raum zusammengerollt werden. Das ist aber zunächst unmöglich, weil fast immer Eiskristalle oder Schneeteilchen dem feuchten Band sich anhängen. So bleibt nichts anderes übrig als sich zum nächsten Bohrloch zu begeben, das Meßband (nach Ablösung des Lotes) noch einmal ganz hinabzulassen und es dann aus dem Wasser heraus dicht über dem Bohrloch einzurollen. – Übrigens hatte ich nicht ein Meßband, sondern meinen ganzen Vorrat an Instrumenten dieser Art bei mir, mindestens noch ein zweites von gleicher Art und Länge, um gegen Zeitverluste gesichert zu sein. Denn mit Meßbandschwierigkeiten muß wohl immer gerechnet werden, wenn man auch noch soviel Erfahrung in der Behandlung dieser Instrumente zu haben glaubt. Man kann da nicht leicht des Guten zu viel tun. So muß man z. B. immer bei solchen Unternehmungen mit

den nötigen Hilfsmitteln zur Reparatur, die man selbst unternimmt, ausgerüstet sein. Vor allem muß man vollkommen kreisrunde kleine Löcher für Nietzwecke in das Stahlband zu machen verstehen. (Sie werden zunächst gestanzt, dann von innen heraus mit einer feinen Rundfeile erweitert und exakt ausgearbeitet. Diese Rundfeile ist einzuspannen in eine ganz kleine Handbohrmaschine, die in ein Schraubstöckchen geklemmt wird und die Stelle der Drehbank vertritt). Auch habe ich es für wichtig befunden, Laschen aus dünnem Messingblech, wo es nötig ist, an das Band anzulöten, um wie bei einem Riemen andere Bandteile durchziehen zu können. Zur Praxis bei derlei Arbeiten gehört m. E. auch, daß man sich darauf versteht, verschiedene Stahlmeßbänder rasch und sicher zu einem neuen längeren Meßband fest zusammen zu koppeln, auch sie wieder zu lösen. Eine Tiefe von 300 m hätte mich nicht in Verlegenheit gesetzt, obgleich man natürlich wie hier am Chiemsee im allgemeinen schon über die Tiefenverhältnisse unterrichtet ist. All diese Andeutungen und Hinweise scheinen mir durchaus nicht überflüssig zu sein. Denn mit Stahlmeßbändern aufs beste umgehen zu können, ist unbedingt erforderlich, falls man überhaupt sich dieser Methode der Seenauslotung bedienen will.

2. Ein Kompaß von 6 cm Durchmesser, in eine länglich rechteckige Holzunterlage eingebettet, mit Visierkante versehen; die Skala nach einzelnen Graden eingeteilt. Er war aufschraubbar auf ein eisenfreies Holzstativ. Der Apparat, den ich schon immer bei derartigen Gelegenheiten verwendet hatte, leistete mir auch hier bei diesem großen See vollauf genügende Dienste. Es sind ja nicht etwa absolute Richtungsbestimmungen zu machen, sondern eigentlich nur relative, d. h. er wird wie ein Theodolit verwendet und man braucht nach Deklination oder instrumentaler Deklination weiter nicht zu fragen. Manchmal freilich bei diesen Arbeiten am Chiemsee hätte ich es als wohltätig empfunden, wenn ich ein ganz feines Instrument, wie sie z. B. die Ertel-Werke in München liefern, zur Verfügung gehabt hätte und ich würde ein solches in erster Linie für derartige Zwecke empfehlen. Ich meine die Bussole an sich. Was die Ausstattung betrifft, müßte man sie sich nach eigenem Geschmack und Bedürfnis besonders herrichten, nämlich einfach und bequem, wie es die Praxis bei diesen Arbeiten erfordert. Ich möchte damit die Ergebnisse, die ich mit meinem bescheideneren Instrument erzielte, nicht herab-

setzen; denn gelegentlich sich bemerkbar machende Unvollkommenheiten habe ich auf andere Weise auszugleichen gewußt, worüber weiter unten noch Verschiedenes bemerkt werden soll.

3. Das Lot, aus Blei gegossen, 1 kg schwer. Es war unten ganz abgerundet und nach oben allmählich dünner werdend, damit es beim raschen Hinablassen im Wasser nicht unnötig viel Widerstand finden soll. Ist der See sehr tief, so hat das hinabhängende Stahlband an sich schon ein ziemliches Gewicht; es muß dann auch ein entsprechend schwereres Lot verwendet werden, damit beim Erreichen des Grundes hinreichend deutlich eine Gewichtsabnahme in der Hand verspürt werden kann. Man wird jedoch das Ablesen der Zahl auf dem Meßband immer erst dann besorgen, wenn nach dem Anlangen des Lotes auf dem Grund das Band wieder hochgezogen wird und sich dann spannt.

4. Ein Eisbohrer (von der Firma H. Mayer in Nürnberg-Doos); der Bohrer selbst 38 cm lang, mit dem Werkzeugdurchmesser 50 mm; daran geschraubt ein leichtes, hohles Gestänge mit Bohrwinde; über das oberste Ende desselben wurde beim Bohren eine Eisenhaube gestülpt, damit bequemer gebohrt und zugleich ein leichter Druck nach unten ausgeübt werden könne. Das Ganze 1,3 m hoch.

5. Eine Eishacke. Es ist das einfach eine Hacke, welche für die Bearbeitung des Eises eingerichtet ist. Der schmale Eisenteil ist besonders lang, nämlich im ganzen 34 cm. Mein Begleiter fand es bequemer, die Löcher, in welche keine Markierungsstecken kommen sollten, einfach mit der Eishacke zu schlagen, statt sie zu bohren; es waren das alle Löcher auf den »Zwischenlinien«.

6. Markierungszeichen. Diese waren einesteils schmale Latten, welche den Ort eines Lotungspunktes für die weitere Arbeit festlegen und besonders auch das Einvisieren von Richtungen ermöglichen sollten, andernteils Bretter, welche genügend breit waren, um als weithin sichtbare Zielpunkte bei dem Abschreiten der Zwischenlinien dienen zu können. Die Länge der ersteren betrug 80 cm, ihre Breite 5,3 cm; die letzteren wurden in zwei verschiedenen Größen hergestellt, nämlich 70 × 30 cm und 90 × 15 cm. Die Bretter waren mit schwarzem Spirituslack ganz bestrichen, die Latten auch mit der gleichen Flüssigkeit, aber nur teilweise. Am einen (oberen) Ende nämlich wurden 5 cm der Länge freigelassen, um Nummern und Buchstaben aufschreiben zu können; am anderen Ende 25 cm der Länge; soweit

nämlich wurde angenommen, daß sie im Eise steckten. Die Farbe zu sparen war wohl Grund vorhanden; denn es wurden im Ganzen über 200 Latten und ca. 180 Bretter verbraucht. Über die ersteren muß ich noch eine besondere Bemerkung machen. Wenn eine Latte als Markierungszeichen ihren Zweck voll erfüllen sollte, konnte sie natürlich nicht in ein mit der Hacke geschlagenes Loch gesteckt werden, sondern dazu war nur geeignet das kreisrunde, senkrechte Bohrloch, das der Eisbohrer in exakter Weise lieferte. Es hatte entsprechend den oben angegebenen Dimensionen 50 mm Durchmesser. Die Breite der Latten wurden nun für alle übereinstimmend gleich 53 mm gewählt; dadurch hatte man den Vorteil, daß man sie nach Ausführung der Lotung in das Loch einschlagen konnte, wie wenn man etwa einen Pfahl in eine Wiese einschlägt. Nun konnten noch Markierungsbretter darangenagelt werden und damit waren auch diese zuverlässig angebracht, gegen Sturm, Schneegestöber, vorübergehendes Tauwetter usw. hinreichend gesichert für die ganze Zeitdauer der Arbeit. Auf jede Markierungslatte einen Buchtaben und eine Nummer aufzuschreiben, ist eine so einfache Sache, daß man wegen der möglichen Vorteile nicht darauf verzichten wird. Der Ort im System ist damit für die Latte festgelegt. Ordnung und Sicherheit kommt herein. Auch kann in einzelnen Fällen der Vorteil besonders hervortreten. Wenn man z. B. im Nebel an einen solchen Stecken kommt, weiß man ohne weiteres, wo auf der Fläche man sich befindet.

7. Ein ganz kleines Handbeil halte ich für fast unentbehrlich. Es dient z. B. dazu, Zeichen in das Eis oder den Schnee zu machen, oder an einem genau bezeichneten Punkt in die Eisdecke ein kleines Loch zu hacken zum Einsetzen des Bohrers, oder um es als Hammer zu verwenden zum Einschlagen der Markierungslatten oder zum Annageln der Bretter. Andere zum Arbeiten nützliche Dinge mögen unten noch Erwähnung finden.

Näheres über die Arbeitsmethode

Bei kleineren Seen ist eine Auslotung vom Eise aus u. a. dadurch vereinfacht, daß man am Ufer in der Regel reichlich Zielpunkte zur Verfügung hat, welche man etwa nach den Bestimmungen der Bussole ins Auge fassen kann, um die Profillinien darnach abzuschreiten. Bei den Aufgaben, welche auf der weiten Fläche des Chiemsees zu erledigen waren, mußte man sich solche

Zielpunkte künstlich verschaffen. Das ist hauptsächlich der Sinn des oben schon beschriebenen und in der Tafel dargestellten Systems. Bei Ausarbeitung der Hauptlinien wurde vor allem natürlich gelotet in je 100 m Abstand. An jeder einzelnen Lotungsstelle wurde aber sogleich nach Ausführung der Lotung ein weithin sichtbares Zeichen angebracht gemäß den früheren Angaben. So erhielt man »Hauptlinien«, d. h. Reihen von Markierungsbrettern, etwa die Linien a und b, welche in 500 m Abstand gerade einander gegenüber sich befanden. Es galt nun die Zwischenlinien zu erledigen; von einer Lotungsstelle etwa der Linie a marschierte man mit dem Meßband zu dem gerade gegenüber befindlichen Zeichen der anderen Linie, nach je 100 m ein kleines schwarzes Brettchen auf die Fläche werfend, 400 m weit; auf dem Rückweg wurden dann sogleich an den bezeichneten Stellen Löcher gemacht und die Lotungen ausgeführt. So war dann nach Erledigung aller Zwischenlinien der ganze Bereich zwischen den Linien a und b, diese mit eingerechnet, durchgelotet, ein Profil sozusagen höherer Ordnung. Entsprechend wurden nacheinander die anderen Bereiche (Hauptlinien und zugehörige Zwischenlinien) ausgearbeitet, woraus sich das Lotungsnetz von selbst ergab. Doch muß noch auf eine gewisse Schwierigkeit bezüglich der Zwischenlinien hingewiesen werden. Stünde man an irgend einer Lotungsstelle a und blickte nach den Zeichen der Linie b hinüber, so würde man, falls sie alle gleich wären, immer im Zweifel sein, welches das senkrecht gegenüber befindliche sei. Daher müssen die Zeichen unterschiedlich gemacht werden; vermöge der erwähnten zweierlei Bretter, wozu noch ganz kleine Brettchen kamen (35 × 5 cm), war es leicht möglich, ein gewisses nach je 500 m sich wiederholendes System von Markierungszeichen innerhalb der Hauptlinien durchzuführen. Es ist auf der Tafel wiedergegeben. Auf allen Hauptlinien waren schließlich ganz genau übereinstimmende Serien von Markierungszeichen eingerichtet und sich gegenüberstehend, so daß ein Irregehen beim Abschreiten nicht mehr möglich war. Allenfalls könnte Nebel über der Eisdecke die ganze Einrichtung illusorisch machen. Das ist mir am 21. Februar passiert, als ich Zwischenlinien auszuarbeiten hatte. Man half sich mit der Bussole, die nach jeder einzelnen Lotung neu aufgestellt wurde, und fühlte sich so durch den Nebel hindurch, bis die Mittagssonne Wandel schaffte und die Zeichen wieder erscheinen ließ.

Die äußersten Lotungen im Norden und im Süden, nämlich die jenseits der Linie c und jenseits der Linie g wurden in den vier letzten Arbeitstagen ausgeführt; für sie war nicht nötig, noch besondere neue Hauptlinien anzulegen, denn man brauchte nur von einem Lotungspunkt c oder g nach auswärts 400 m abschreiten wie bei den Zwischenlinien, den Blick gelegentlich rückwärts wendend, um zu kontrollieren, ob sich entsprechende Zeichen der nächsten Hauptlinien deckten. Bei günstigen Luftverhältnissen konnte man sogar eine ganze Serie von entsprechenden Markierungsbrettern in Deckung sehen.

Über die Verwendung der Bussole muß nachträglich noch einiges gesagt werden. Im Gegensatz zum Stahlmeßband, das fortwährend in Gebrauch war, mußte sie (abgesehen von den vorhin erwähnten Ausnahmefällen) nur acht mal verwendet werden, um den Ort von Lotungspunkten zu bestimmen. Diese acht Fälle sind in dem Schema der Tafel angemerkt. Zunächst bei a_0, dem Ausgangspunkt der Lotungsarbeit. Hier wurde nach Durchbohrung der Eisdecke zunächst natürlich gelotet, alsdann eine Latte eingetrieben mit der Schmalseite in Richtung der a-Linie selbst. Senkrecht über diesem Lotungspunkt a_0 kam dann das Holzstativ mit dem Kompaß zur Aufstellung. So wurde mit seiner Hilfe und vermittelst des Stahlmeßbandes der Ort von a_1 recht sorgfältig bestimmt. An diesem Punkt konnte dann wieder gebohrt, gelotet, eine neue Latte mit der Bezeichnung a_1 eingeschlagen, auch das Markierungsbrett sogleich angenagelt werden. Durch die zwei Latten a_0 und a_1, die in 100 m Abstand mit ihren Schmalseiten gegeneinander gekehrt waren und scharf zu visieren gestatteten, war von nun ab die Richtung der Linie festgelegt. Bei a_2 wurde dann zur genaueren Bestimmung des Punktes nach den Stecken a_1 und a_0 hinvisiert, wozu mir ein ganz kleiner monokularer Operngucker diente. Ein Senkel half den Punkt senkrecht unter dem Auge aufsuchen. Dann wurde wieder gebohrt, gelotet, Latte und Brett festgemacht. In diesem Sinne konnte weitergearbeitet werden bis a_{25} und die Linie, die so entstand, ließ an Exaktheit wohl wenig zu wünschen übrig. Es war wichtig, die Hauptlinien gut auszuarbeiten, denn man konnte dann bei den Zwischenlinien um so flotter wegarbeiten. Nach Vollendung der Linie a wurde dann die Bussole bei a_{12} aufgestellt; denn jetzt galt es in senkrechter Richtung die Axiallinie auszuarbeiten, (zunächst wenigstens bis b_{12}). Diese einzige Aufstellung der

Bussole genügte wiederum zur Richtungsbestimmung der ganzen 3,8 km langen Linie. Denn sie wurde gerade so bearbeitet wie die Hauptlinien; es wurde gebohrt, gelotet und in jedes Loch kam auch eine Latte, welche zugleich zum Visieren diente. Nur die Bretter fielen hier weg. War man dann bei b_{12} angelangt, so kam wieder die Bussole in Verwendung, um den Punkt b_{13} genau festzulegen. Diese einzige Richtungsbestimmung genügte wiederum für die ganze Linie b, sowohl für das Stück nach links bis b_{25}, als auch für das nach rechts bis b_0. Natürlich wird man nicht etwa alle Hauptlinien zusammen ausarbeiten und hernach alle Zwischenlinien; denn man kann nie sicher wissen, ob nicht ein Umschlag des Wetters der Arbeit plötzlich ein Ziel setzt. Man wird vielmehr so verfahren, daß man, sobald eine neue Hauptlinie fertig ist, auch gleich die zugehörigen Zwischenlinien erledigt, d. h. nach der Aussaat die Ernte einbringt. — Eine Hauptlinie mit dem dazugehörigen Axialstück erforderte einen Tag Arbeit, die Zwischenlinien, welche den Bereich ausfüllten, zwei Tage.

Ich muß diesem Abschnitt noch folgendes anfügen: Man wird es bei einer solchen Arbeit nie unterlassen eine passende Handrißkarte vorzubereiten, um täglich die Einträge machen zu können. Die unbewußte Anteilnahme ist größer, wenn man verständnisvoll alles miterleben kann. Mit Spannung sieht man dem nächsten Tag entgegen, was der wohl Neues bringen wird. Auch ist es von großer Bedeutung, schon während der Arbeit darüber klar zu werden, ob nicht dieser oder jener Teil des Grundes eine genauere Auslotung bedarf, die dann besorgt werden kann, solange alle Zeichen noch auf dem Eise vorhanden sind, oder ob nicht der auszulotende Bereich nach dieser oder jener Seite hin zu erweitern ist. Es wird sich meist nicht empfehlen ein starres Programm durchzuführen. Auch bei dieser Arbeit habe ich um der Ergebnisse willen, die im Laufe der Zeit herauskamen und die ich nicht vorhersehen konnte, den Lotungsbereich erheblich weiter nach Westen ausgedehnt, als ursprünglich geplant war und das war nur von Vorteil.

Bemerkungen über die graphische Ausarbeitung der Karte

Die vom Meßband abgelesenen und aufnotierten Zahlen sind natürlich noch nicht die Seetiefen; es müssen zur graphischen

Verwertung noch manche Konstante eingerechnet werden. Die Entfernung des untersten Punktes des Lotes bis zum Anfangspunkt der Maßeinteilung, um einen passenden Betrag verkleinert, ist zu addieren; besonders auch der Unterschied des (im Winter meist tiefen) Standes des Seespiegels gegenüber dem Normalstand, auf welchen man alle Tiefen beziehen will. Dem Straßen- und Flußbauamt in Traunstein muß ich hier meinen Dank aussprechen für die gütigen Mitteilungen über die (nicht immer gleichen) Pegelstände während der Dauer der Arbeit, auch über die Meereshöhe des mittleren Jahreswasserstandes. Es ist dies der Betrag 518,2 m. Alle Lotungszahlen wurden in diesem Sinne umgerechnet und die ganze Tiefenkarte unserer Tafel hat zur Voraussetzung, daß der Seespiegel eben die genannte Meereshöhe hat. — Das Lotungsnetz, aus lauter Quadraten bestehend, ermöglichte es, 26 Profile zu zeichnen in der einen Richtung und 39 in der dazu senkrechten Richtung. Alle diese Profile wurden zum Zweck der graphischen Interpolation auf mm-Papier auch wirklich konstruiert und so sind die sämtlichen Schnittpunkte der dargestellten Kurven mit den Profillinien beider Systeme durch methodische Konstruktion gefunden, nicht nach dem »Gefühl« eingetragen. Die Karte stellt das unmittelbare Ergebnis dieses graphischen Verfahrens dar.

Die letzten Tage der Arbeit auf der Eisdecke wurden auch dazu verwendet, um von verschiedenen Punkten des Lotungssystems Kontrollrichtungsbestimmungen auszuführen, damit der ausgelotete Bereich auch richtig eingefügt werden könne in das Kartenbild des Sees. Zwar war seine Lage von Anfang an so ziemlich bekannt. Es sei daran erinnert, daß der Ausgangspunkt a_0 gleich am ersten Arbeitstag durch Messung festgelegt wurde. Von einem bestimmten Punkt am Ufer von Chieming, der auch der Positionskarte nach genau bekannt war, wurde in gewisser Richtung mit dem 100 m-Stahlmeßband hinausgemessen, genau 3500 m weit. Diese Entfernungsmessung, wie überhaupt alles, was mit dem Stahlmeßband ausgeführt wurde, konnte als außerordentlich zuverlässig betrachtet werden. Nicht ohne weiteres hingegen die Messungen mit der Bussole. Jedoch führte ich überall, wo es sich um entscheidende Richtungsbestimmungen handelte, hinreichend Kontrollmessungen aus, sodaß die Ergebnisse auch in dieser Hinsicht als ganz zuverlässig gelten konnten. Eine solche Richtung wurde mehrfach in Beziehung gesetzt zu bekannten

Richtungen, so etwa, daß man von dem betreffenden Standpunkt aus mehrere Kirchtürme mitanvisierte. An den letzten Arbeitstagen, wie gesagt, wurde da noch ein Übriges getan durch Ausführung solcher Kontrollmessungen, wobei mir zustatten kam, daß ich alle Markierungsbretter unberührt auf dem Eise stehen gelassen hatte. Das Ergebnis dieser Einfügung ist zu sehen in der Tafel; zunächst in der Lotungsübersicht, woselbst die Lage des ausgeloteten Rechteckes richtig in Beziehung gesetzt ist zu den Umrissen des Sees. Aber auch bei der Tiefenkarte ist diese Einfügung festgelegt, sogar noch genauer, insofern die Längen- und Breitegrade, die das entsprechende Positionsblatt verzeichnet, am Rand angemerkt sind. So kann das Bild vom Seegrund auch jederzeit richtig in die genaue topographische Karte eingetragen werden.

Ich hatte mir, bevor ich an die Arbeit ging, einen Plan zurechtgelegt, wonach der auszulotende Bezirk nach den vier Himmelsrichtungen orientiert sein sollte. Aber es kam anders. Wie die Tafel ersehen läßt, ist die Hauptachse des Bereiches gegen die Südnordrichtung um einen gewissen Winkel gedreht Die Nadel der Bussole am Uferrand bei Chieming zeigte (um 3°) nach anderer Richtung als auf der Seefläche. Diese zunächst verwirrende und unangenehme Wahrnehmung ließ mich während der Arbeit nachdenken, worin wohl die Ursache zu suchen sei. Ich prüfte in mehrfacher Weise, um der Sache auf den Grund zu kommen, glaubte schließlich störende magnetische Einflüsse am Ufer beim Landungssteg annehmen zu müssen. Aber die graphische Bearbeitung zuhause brachte volle Klarheit: Die Angabe des Instruments am Ufer erwies sich als ganz und gar richtig, als konstant »falsch« hingegen — und zwar schon in 100 m Entfernung vom Ufer — die auf der Seefläche. Hing das mit dem Eis zusammen? War da irgend eine Emanation oder Ähnliches vorhanden? Jedenfalls war die wechselnde Tiefe des Wassers ganz ohne Bedeutung für die Größe der Abweichung. Es schien so, als ob das normale erdmagnetische Feld im Bereich der ganzen Seefläche bis sehr nahe ans Ufer heran von einem andern gleichmäßigen Magnetfeld überlagert sei, so daß der Nordpol der Nadel um volle 3° von seiner gewöhnlichen Richtung nach rechts abwich.

Die Höhenschichten auf unserer Tafel sind von 5 zu 5 m angegeben. Die gestrichelten Linien bedeuten eine Halbierung dieser

Schichthöhe, die punktierten eine Viertelung ($^1/_4$, $^3/_4$). Bei sonstigen Tiefenlinien ist die Tiefe besonders beigeschrieben worden.

Ergebnisse

Als Hauptergebnis will naturgemäß die auf der Tafel wiedergegebene Karte des Seegrundes gewertet werden. — Vergleicht man sie mit Baybergers Darstellung, so ergibt sich freilich kaum irgendwelche Übereinstimmung. — Ein »Schweb«, den ich in besonderem Maße ausgebildet vermutet hatte, ist eigentlich gar nicht vorhanden. Die Tafel zeigt uns statt einer »zentralen Ebene« zwei große nordsüdlich sich erstreckende Furchen, von denen die westliche nach Ausdehnung und Tiefe die bedeutendere ist. Will man doch von einer Einebnung oder einem »Schweb« sprechen, so muß man diesen Begriff schon auf verhältnismäßig recht kleine Bezirke des Grundes beziehen. Der Verlauf der Isobathen beweist das, z. B. die 67,5 m-Kurve der östlichen Furche. Die größte Tiefe — 73,2 m messend — liegt entgegen der Annahme Baybergers ziemlich seitwärts von der Mitte des großen Sees, mehr gegen die Fraueninsel zu. — Schon beim Arbeiten auf dem Eise fiel es auf, daß die Seetiefe, wenn man eine nordsüdliche Linie durchzuloten hatte, oft merkwürdig gleich blieb, ganz im Gegensatz zu den Linien, die sich in westöstlicher Richtung erstreckten. Diese Wahrnehmung wurde bestätigt und zugleich aufgeklärt, wenn abends in einer Handrißkarte die tagsüber gemessenen Tiefen, d. h. die unkorrigierten, dem Notizbuch entnommenen Zahlen eingetragen und die Tiefenlinien vorläufig eingezeichnet wurden. Die Gebilde, die man da hervorkommen sah, jeden Tag ein neues Stück vom Seegrund, ließen erkennen, daß man es mit drumlinartigen Erhebungen zu tun hatte oder mit Aushöhlungen des Grundes, deren Längsachse sich von Süden nach Norden erstreckte. Penk macht in dem Werk »Die Alpen im Eiszeitalter« die Feststellung, daß im Gebiet des Chiemseegletschers von einer Drumlinzone fast nichts zu bemerken ist und wirft die Frage auf, ob sie nicht vielleicht vom Wasser des Sees bedeckt ist. Ich glaube, daß die neue Auslotung, obgleich sie nur einen Teil des Grundes betrifft, ausreicht, jene Mutmaßung zu bestätigen. Die Karte spricht für sich selbst. Das Bild, das sie darbietet, hat jedenfalls einen ausgesprochen glazialen Charakter und zwar entsprechend einem

zentralen Teil, nicht einem peripherischen. Ohne Zweifel hat morphologisch die durch die Karte wiedergegebene Landschaft einen wesentlich anderen Charakter als die Seeumgebung, in welcher die Endmoränen herrschen. Man hat das zentralste Stück eines alten Gletscherbodens vor sich; das Wasser des Sees hat es uns aufbewahren helfen und seine charakteristischen Züge hat auch die mächtige, vielleicht 30 m tiefe Schlammbedeckung nicht ausgetilgt. Interessant und echt glazial ist z. B. das Gelände, das in der nördlichen Hälfte der Karte den Übergang von der östlichen zur westlichen Furche darstellt. Besonders in die Augen springt der große elliptische Hügel in der Mitte unten, der $1^1/_2$ km lang ist und um mehr als 40 m den nahe gelegenen tiefsten Grund überragt. Auch am Nordrand der Karte machen sich zwei drumlinartige Erhebungen noch bemerkbar. Von gleicher Art ist offenbar auch der Hügel, der sich am östlichen Rand in der Mitte hinzieht und nach Süden sich zu einem sattelartigen Gebilde herabsenkt.

Als ich die Karte mit den beid[illegible]efurchen dem bekannten bayerischen Geographen Dr. N. W[illegible] vorlegte, gab er seinen ersten Eindruck wieder in den Worten: »Es ist der Ammersee oder Würmsee«. Dasselbe könnte man zum Ausdruck bringen durch das Wort »Zungenbecken«. Gerade solche Zungenbeckenbildungen sind abgesehen von den Drumlins das Charakteristische an dem Bild unserer Karte. Penk nennt freilich das ganze Gebiet des Chiemsees samt den südlich angrenzenden Chiemsee-Mösern das Zungenbecken des Chiemsee- oder Großachengletschers. Aber es scheint, daß einzelne Partien auch die Züge des Ganzen tragen können. Wenigstens gemahnt die tiefe, offenbar weit gegen Gollenshausen sich erstreckende Senkung, welche den westlichen Teil unserer Karte beherrscht, sehr an eine Gletscherzungenfurche großen Stiles, die sich in Richtung der Gletschereisbewegung lange hinzieht. Die Begriffe Zungenbecken, Zungenfurche erhalten m. E. eine neue Bekräftigung und Bestätigung hier beim Chiemsee, der, was seine Umrisse betrifft, zunächst ganz andersartig erscheint als Ammersee und Würmsee. — Ist das Relief, das die Karte zum Ausdruck bringt, durch drumlinartige Aufschüttung von Moränen hervorgerufen worden oder durch Aussparung der Erosion? Im letzteren Falle wären die Erhebungen als rundhöckerartige Erscheinungen im Felsuntergrund aufzufassen. Es ist wohl anzunehmen, daß beide Fälle hier in Betracht kommen.

Der große Hügel in der Mitte des südlichen Teiles z. B. dürfte doch wohl ein gewöhnlicher Drumlin sein, in der Hauptsache aus glazialem Aufschüttungsmaterial bestehend und nicht aus dem tertiären Felsgrund herauspräpariert. Andererseits wird bei dem die zwei Furchen trennenden Höhenzug doch auch der tertiäre Grund im ganzen nicht unbeteiligt sein. Ferner wird es schwer halten z. B. die eigentümliche, langhin sich ziehende Zunge, welche die über 70 m tiefe Partie des Grundes fast in 2 Teile teilt, sich anders vorzustellen, als eine Aussparung der Erosion aus dem Molasseuntergrund.

Aus der Karte, welche die Lotungsübersicht enthält, ist zu entnehmen, daß der südöstliche Teil des ausgeloteten Seegrundes gar nicht mehr weit entfernt ist von dem großen Seedelta nördlich von Feldwies. Angesichts dieser Tatsache ist zu betonen, daß alle die großen und kleinen Hügel in dem südlichen und südöstlichen Teil unserer Seegrundkarte nichts mit der Deltaaufschüttung zu tun haben. Sie sind selbständige Gebilde, in denen sich noch die ursprüngliche Gestaltung des Seebodens geltend macht. Der Beweis liegt darin, daß alle diese Erhebungen nach Süden hin noch abfallen, bevor das Gelände (was auf der Karte nicht mehr zu sehen ist) endgültig zum großen Seedelta ansteigt. Ich sehe in dieser Tatsache eine ungemein lehrreiche, handgreifliche Bestätigung der Anschauung, daß der Schlamm, soweit er nicht als gröberes Material sofort auf den Böschungen des Seedeltas abgesetzt wird, annähernd dem ganzen Seegrund zugute kommt und daß der Schlammabsatz quantitativ in weitgehendem Maß von der Entfernung des Einflusses unabhängig ist. Ich habe mich viel mit derlei Fragen beschäftigt und Erfahrungen gesammelt. Auch steht diese Aussage, soweit meine Kenntnisse reichen, in Einklang mit dem, was andere an anderen Seen (Schweiz!) beobachtet haben. Die allgemeine Trübe des Seewassers zu normalen Zeiten, die eine weiße Scheibe in vielleicht 4 m Tiefe für das Auge zum Verschwinden bringt, ist sowieso im ganzen See ziemlich gleich verbreitet. Aber auch hinsichtlich der ausgesprochenen und beträchtlichen Trübung, die das Hochwasser eines Gebirgsflusses (wie das der Achen) in dem See verursacht, ist zu sagen, daß sie sich in auffallendem Maße verbreitet bis gegen den Ausfluß. Mein Begleiter bei den Lotungsarbeiten, der als Fischer auf das innigste mit den Verhältnissen des Chiemsees vertraut war,

schilderte mir, wie nach einem Hochwasser eine trübe Schicht sich über die ganze Seefläche verbreitet. Wird sie mit dem Ruder aufgerührt, so erscheint in vielleicht 2 dm Tiefe das von ihr überlagerte klare Wasser. So ist es für den Schlammabsatz in allen Fällen von geringfügiger Bedeutung, ob eine Partie des Grundes dem Einfluß näher oder entfernter gelegen ist. Da man für gewöhnlich allzusehr zur gegenteiligen Anschauung neigt, ist es nicht überflüssig, das alles besonders zu betonen.

Zu der Karte ist noch folgendes zu bemerken: Die zwei auf der ausgeloteten Fläche wahrgenommenen offenen Stellen im Eis (siehe oben) habe ich dem Orte nach genau bestimmt. Die graphische Verarbeitung ergab, daß es gerade die höchsten Punkte von Hügeln waren, an denen das Gas hervorquoll. Diese beiden Stellen (im südlichen Teil der Karte zu finden) wurden durch je 2 kleine konzentrische Kreise angemerkt und es bestätigt sich die oben schon gemachte Bemerkung, daß die Gase gerade da hervorzuquellen scheinen, wo der Druck des Wassers im Vergleich mit der Umgebung am geringsten ist.

Nach meiner Ansicht muß die ganze »zentrale Depression« d. h. das Becken des Chiemsees mitsamt den südlich angrenzenden Chiemseemösern durch Gletschererosion entstanden gedacht werden. Demgegenüber lassen wir zuerst andere Anschauungen zu Wort kommen, z. B. die von Ule, der das Becken durch Wassererosion gebildet sein läßt. In seiner Monographie über den Würmsee lesen wir S. 91: »Einen schwerwiegenden Beweis für die Bildung des Sees durch Wassererosion erblicken wir darin, daß der tiefste Grund des Würmsees, Ammersees und Chiemsees nahezu in einem Niveau liegt. Das deutet entschieden auf einheitliche Abflußverhältnisse hin. Die Flüsse, welche die Seebecken durchflossen, eilten nach Norden einem gemeinsamen Strom zu«. So wäre das Becken des Chiemsees wie das des Würmsees aufzufassen als ein Stück eines interglazialen Flußtales, das im Norden durch diluviale Massen zugeschüttet und abgedämmt wurde. Eine glaziale Erosion nimmt Ule gar nicht an, was er selbst ausspricht und was auch z. B. daraus hervorgeht, daß er den tiefsten Grund der genannten 3 Seen durch die Tätigkeit des Wassers geschaffen sein läßt, welcher der darauffolgende diluviale Gletscher nichts hinzuzufügen hatte. Mag die schmale, lange Gestalt des Würmseebeckens die Theorie Ules plausibel erscheinen lassen — sie hat wohl nicht zuletzt sie über-

haupt veranlaßt – so wird man bei der ganz andersartigen »zentralen Depression« des Chiemseegebietes, die durch analoge und gleichzeitige Flüsse gebildet sein soll, erheblich mehr Bedenken haben müssen. Wenn ein Flußtal oder Flußtalsystem vorliegen soll, so müßte es besser als solches hervortreten, zumal der Gletscher ja angeblich nichts weiter mehr erodiert hat. Selbst das Würmsebecken ist reichlich ungegliedert, sackförmig plump, sodaß es als Flußtal aufgefaßt fremdartig erscheinen muß. Auf manche sonstige Schwierigkeiten, Unwahrscheinlichkeiten, ja Widersprüche hat Penk aufmerksam gemacht (»Die Alpen im Eiszeitalter« S. 189 u. 190). Wenn doch zugegeben wird, daß das Chiemseebecken ein Erosionsgebilde und zwar ein jüngeres, nicht etwa präglaziales ist (beim Würmseebecken sicher erwiesen!), so kann es wohl nur durch Gletschererosion gebildet gedacht werden.

Was sonstige Möglichkeiten betrifft, so käme noch in Betracht, daß neuere (ins diluviale Zeitalter fallende) tektonische Vorgänge das Becken verursacht haben könnten. Im Gebiet des Bodensees konnten solche wirklich nachgewiesen werden. (Man hat sich dabei aber nach meiner Ansicht in ganz voreiliger Weise zu der Behauptung verleiten lassen, daß der Rheingletscher an der Schaffung des Beckens einen »sehr geringen« Anteil gehabt habe – Gams und Nordhagen: »Postglaziale Klimaschwankungen etc.« S. 162). Die Bruchspalten und Grabenbrüche halten gewisse Richtungen ein und dies gibt in erster Linie Anhaltspunkte, um sie als solche zu diagnostizieren. Sehen wir unsere Karte an. Die tiefste (über 70 m messende) Partie des Grundes hat eine so auffallende Gestaltung, daß man vielleicht an Grabenbrüche, denken könnte – wenn nicht die Längsrichtung eben die Richtung der Gletschereisbewegung wäre. Auch sonst verrät das Bild ganz und gar die Abhängigkeit von dem nordwärtsfließenden diluvialen Gletschereis und was das Gebiet des Beckens überhaupt betrifft, so sind offenbar keine Anhaltspunkte vorhanden, die auf Grabenbrüche und Grabensenkungen hindeuten. Die diluvialen Gletscherströme haben das ganze Becken in einfacher und großzügiger Weise geschaffen, worauf meiner Ansicht nach auch der selektive Charakter der Erosionswirkung hinweist. (Meeresmolasse, Herreninsel!)

Schlußbemerkungen

Zunächst möchte ich der bayerischen Akademie der Wissenschaften in München ehrerbietigst danken für die Unterstützung,

die sie mir zur Durchführung dieser Arbeit zuteil werden ließ. Auch dem deutschen und österreichischen Alpenverein bin ich zu Dank verpflichtet, insofern mir seine in den letzten Jahren gewährten Zuwendungen den Mut eingaben, das kostspielige Unternehmen im rechten Augenblick zu wagen.

Es mag bedauert werden, daß die Arbeit nicht den ganzen See umfaßt. Man fragt sich unwillkürlich: wie steht es mit dem weiteren Verlauf der zungenfurchenartigen Gebilde, wie mit der Verteilung der Drumlins; wie gestaltet sich der Anschluß an das Seedelta; welche Zeugen der selektiven Erosion sind vielleicht noch vorhanden? Wie ist der Eindruck, wenn das Bild des ganzen Seegrundes eingefügt wird in die Chiemseeglazialland-schaft? Könnten sich an den ausgeloteten Teil andere in gleicher Ausführung anschließen, westwärts gegen die Fraueninsel, nordwärts gegen Gollenshausen oder Seebruck, ostwärts gegen Chieming, südwärts gegen Feldwies, so würde ohne Zweifel ein sehr interessantes Gesamtbild zustande kommen, das auch theoretisch sich als besonders wertvoll erweisen könnte, sei es im Ganzen oder auch in irgend einem Teil. Über die künftige Durchführung der Auslotung möchte ich noch einiges bemerken. Der Grund des Chiemsees ist kompliziert und mannigfaltig wie nicht leicht bei einem andern Alpensee. Diese Bemerkung macht schon Penck in dem zitierten Werk und wir können sie nur be-stätigen. Darum halte ich es für erforderlich, wenn nicht halbe und schließlich unbefriedigende Arbeit geleistet werden soll, daß die weitere Auslotung vom Eise aus geschieht mit derselben Dichte des Lotungsnetzes wie bei dem zentralen Teil. Keine andere Methode hat auch in demselben Maße den großen Vor-zug der gleichmäßigen Verteilung der Lotungspunkte. Eine Er-leichterung für die Fortsetzung im gleichen Sinne liegt insofern vor, als die weiteren Teile, die sich an den mittleren anschließen, dem Ufer näher gerückt und somit leichter erreichbar sind. Man kann dann, je nachdem, das winterliche Standquartier in Gollens-hausen oder Seebruck oder Fraueninsel etc. aufschlagen. Überdies friert der Chiemsee gar nicht so selten zu. In den Jahren 1922 und 1924 hätte man, was dieses Jahrzehnt betrifft, recht wohl auch arbeiten können. Wenn gar sich mehrere vereinigten und nach verabredetem Plan die Fläche gleichzeitig bearbeiteten, so könnte in recht kurzer Zeit die ganze Aufgabe bewältigt sein.

Nochmals »Gaurisankar«*)

Von Oberst a. D. Max Schlagintweit, München

Das, was der Olymp für die alten Griechen war, der Wohnsitz des Zeus und der himmlischen Götter, ist der Gaurisankar für einen Großteil der Inder: der Wohnsitz des höchsten Gottes Siva(=Sankar) und seiner Gemahlin Parvati, mit dem Beinamen Gauri (= die weiße, schöne) und die zahlreichen Seitengipfel des Gaurisankar sind nach indischer Vorstellung gekrönt mit den Palästen der übrigen Götter.

Wie der Olymp die höchste Erhebung des thessalischen Gebirgszuges ist, so der Gaurisankar der höchste Gipfel des gewaltigen Himalaya-Gebirgskammes »Der Mittelpunkt der Welt«.

Und wie in Griechenland (und Kleinasien) fast jede Landschaft ihren eigenen Olymp, ihren eigenen Götterberg hatte, so kehrt auch im Himalaya der Name des Götterberges mehrmals wieder, wenn auch in verschiedenen Sprachlauten. So der im östlichen Himalaya gelegene Chamalari in Bhutan (Chama = Gauri, la = Siva, ri = Berg), also wieder: der den Gott Siva und seine Gemahlin Gauri einschließende Berg. »Der Chamalari« sagt Hermann von Schlagintweit in seinem deutschen Reisewerk »Reisen in Indien und Hochasien« Band II, Seite 223 »der über 200 Meilen (= 300 km) vom Gaurisankar entfernt ist, konnte bei 23944 engl. Fuß Höhe und ohne gleich hohen, irgend sichtbaren Gipfel in seiner Umgebung sehr wohl als der höchste überhaupt erscheinen und als solcher einen der heiligsten Namen erhalten«.

Und ca. 50 km westlich vom Gaurisankar findet man seit 1905 in den englischen Karten einen unter 27° 57′ 52″ n. Br. und 86° 20′ 16″ ö. Lg. sich erhebenden Doppelgipfel von 6444 und 7144 m Höhe als Gaurisankar eingetragen, dem in der dortigen Gegend wegen seiner schönen Gestalt dieser heilige Name beigelegt sein soll. Man könnte jedoch diesen Berg höchstens als den »kleinen Gaurisankar« bezeichnen oder als einen Seitengipfel des Gaurisankar. Dafür aber hat der Anglo-Indian-Survey den Namen Gaurisankar für den höchsten Berg fallen gelassen und diesem den Namen Mount Everest nach dem früheren Vermessungschef General Everest beigelegt, weil angeblich kein nepalesicher Name hiefür bestände, obwohl der damalige Anglo-Indische Resident in Nepal Brian Hodgeson, hochangesehen wegen seiner Gelehrsamkeit, ausdrücklich erklärte, daß es in Zentral-Nepal einheimische Namen für den neuvermessenen Berg gäbe, deren einer Gaurisankar sei.

»Es war ein Deutscher« sagt Sven Hedin in seinem Buche »Mount Everest« Leipzig 1926 — er meint Herrmann von Schlaginweit — der zuerst diesen berühmten Namen hörte und ihn in die geographische Literatur einführte«.

Der tibetanische Name für den Everestberg ist nach der Feststellung von Sven Hedin: Tschoma lungma = die Göttermutter der Berge.

Es ist gar keine Frage, daß in dem mächtigen, vielverzweigten Himalaya-Gebirge der Begriff des Namens Gaurisankar als dem Sinne der Hindu-Mythologie entsprechend noch mehrfach als Bergname vorkommen wird.

Höchst bedauerlich ist es, daß der Indian-Survey diesen heiligen hindostanischen Namen von dem höchsten Gipfel des Himalaya genommen und diesem dafür mit dem Namen eines wenn auch sehr verdienstvollen englischen

*) Vgl. Mitt. d. Geogr. Ges. i. Mchn. 17. Bd., 1924, S. 279.

Topographen belegt hat, wofür natürlich die Eingeborenen nie und nimmermehr ein Verständnis haben werden.

Der schon mehrfach vorgeschlagene Name Gaurisankar-Everest für den höchsten Berg des Himalaya, Asiens und der Erde wäre wohl die beste, alle Teile befriedigende Lösung gewesen.

Wandel der Anschauung über die Entstehung der Kare in den Ostalpen

Von L. Distel

Der sogenannte glaziale Formenschatz d. h. die Gesamtheit der Formen in den Alpen, welche durch die Wirkung der eiszeitlichen Gletscher entstanden sein soll, schrumpft immer mehr zusammen. Die beiden, das hochalpine Landschaftsbild vielerorts beherrschenden Formgruppen sind die alpinen Taltröge und die Kare. Für erstere wurde schon vor bald zwei Jahrzehnten die Vermutung geäußert, daß präglaziale Flußrinnen vorliegen, die von den diluvialen und nacheiszeitlichen Gletschern nur ausgestaltet wurden — eine Anschauung, die sich jetzt wohl allgemeiner Anerkennung erfreut. Die Kare aber galten nach der herrschenden Lehrmeinung noch immer als fast ausschließliche Werke des Eisschurfes und der Randkluftverwitterung, wenn auch das Vorhandensein von Hohlformen, von alten Quelltrichtern u. dgl., als Bedingung für ihre erste Anlage nicht in Abrede gestellt wurde. Die neuesten Untersuchungen über das präglaziale Antlitz der Ostalpen haben nun auch zu einem Wandel der Anschauung hinsichtlich der Kar-Entstehung geführt. Fels*) hat sich die Aufgabe gestellt, am Beispiel des Karwendelgebirges diese Anschauungen, die sich ihm im Laufe seiner Arbeiten im Gelände selbständig aufdrängten, weiter zu begründen und zu vertiefen.

Die Ergebnisse der Arbeit fußen auf der gediegenen Grundlage einer durch umfassende Begehung gewonnenen Beschreibung von 80 Karen des Gebirges, deren Merkmale in einer Tabelle zusammen mit den Eisstromhöhen der Haupttäler übersichtlich zusammengestellt werden. Das hocheiszeitliche Eisstromnetz, dessen obere Grenze im Innern der Alpen bisher gewöhnlich in genetische Beziehung zur Höhe der Karschwellen gesetzt wurde, ist außerdem noch mit manchen Berichtigungen bisheriger Darstellungen in einer anschaulichen Kartenskizze festgelegt worden. Die systematischen Begehungen, wie sie vorher noch nicht ausgeführt waren, brachten auch zahlreiche Richtigstellungen der geologischen Spezialaufnahmen in glazialgeologischer Hinsicht. 21 Abbildungen, größtenteils nach Aufnahmen des Verfassers, unterstützen den Text in wirkungsvoller Weise. Die Scheidung in morphographische und morphogenetische Abschnitte ist methodisch besonders zu begrüßen.

Im theoretischen Teil legt Fels zunächst die herrschende Meinung über die Karentstehung dar und setzt sich dann ausführlich mit ihr auseinander. Er findet, daß die Ausmaße der Randkluftverwitterung, welche im Bereich der Schneegrenze die kräftigsten Wirkungen entfalten soll, ungemein überschätzt

*) Das Problem der Karbildung in den Ostalpen. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 202. Gotha 1929. J. Perthes.

werden. Er selbst unterschätzt allerdings die Wirkungen der mechanischen Verwitterung über der Schneegrenze.

Im Innern der Alpen lag die eiszeitliche Schneegrenze weit unter der Oberfläche der hoch angestauten diluvialen Eisströme. Nach der herrschenden Anschauung sind die Karhöhen hier durch das Niveau der Eisströme bedingt; denn die Karhöhen senken sich mit ihm talauswärts. Auch diese Beziehung fand im Karwendel nur ausnahmsweise Bestätigung. Großer Unterschied in der Höhe selbst benachbarter Kare ist dort die Regel. Dazu muß bemerkt werden, daß in manchen ostalpinen Zentralgebieten eine Beziehung zwischen Kar- und Eisstromhöhen einwandfrei besteht.

Zum Schluß wird eine Theorie der Karentstehung entwickelt. Den Ausgangspunkt bildet der Nachweis von Hochfluren im Karwendelgebirge, welche aus zahlreichen anderen Gebieten der Ostalpen bereits beschrieben sind, und ihres engen Zusammenhangs mit den Mulden, die uns jetzt als die Kare entgegentreten. Die Hochfluren werden als Reste von Talböden und Talgehängen gedeutet, die vermutlich im Miozän in tiefer Lage fluviatil entstanden und durch mehrfache Hebung in ihr jetziges Niveau gebracht sind. Die Kare sind als Quellmulden dieses durch die Hebungen außer Funktion gesetzten Talsystems angelegt. Die verschiedenen Karhöhen erklären sich durch das verschieden weite Eingreifen von Seitentälern in die Gehänge der Haupttäler, welches durch die Divergenz von Haupttal und Bergkamm, z. B. Hinterautal und Hinterautalerkette, ermöglicht wurde; wo aber die Seitentäler ungefähr gleich weit zurückgriffen, wie z. B. im Samertal, bedingt durch den ungefähr parallelen Verlauf von Tal und Bergkamm (Gleirschkette), da haben benachbarte Karschwellen annähernd gleiche Höhe und diese Parallelität ist m. E. auch der Grund der scheinbaren Abhängigkeit der Karhöhen vom Eisstromniveau in manchen ostalpinen Zentralgebieten. Die Hochfluren, welche nach Fels das Karniveau bestimmen, senken sich eben, sofern sie nicht nachträglich tektonisch in unregelmäßiger Weise verstellt wurden, zufällig ungefähr in gleichem Maße talaus, wie die eiszeitliche obere Gletschergrenze, was zur irrtümlichen Annahme einer gegenseitigen Bedingtheit geführt hat.

Nachdem die präglaziale Anlage erkannt ist, beschäftigt sich Verf. in einem besonderen Abschnitt mit der »Fortbildung der Kare in der Eiszeit«. Hier werden auffällige Züge in der Gestaltung der Karböden (z. B. die sog. Rücktiefung) und der Wandumrahmung (z. B. die Versteilerung der unteren Wandzonen) im allgemeinen wohl in zutreffender Weise dem Gletscherschurf, der Randkluftverwitterung und Vorgängen an ehemaligen Bergschründen zugeschrieben mit dem Schlußergebnis, daß die präglazialen Formen bei Fortdauer der fluviatilen Abtragung stärkere Veränderungen erlitten hätten, als sie durch die Wirkungen der Vereisung in der Tat hervorgebracht wurden. Die Überschrift des Abschnitts aber ist insofern ein Hysteron-Proteron, als die von der Vereisung angetroffenen Formen noch keine Kare waren; denn daran muß doch wohl festgehalten werden, daß mit der Vorstellung von einem Kar das Vorhandensein glazialer Überarbeitung untrennbar verbunden ist.

Die Unabhängigkeit der reihenförmig angeordneten großen Kare im Innern der Alpen von eiszeitlicher Schneegrenze und diluvialer Eisstromhöhe schließt nicht aus, daß die glaziale Ausgestaltung von Mulden am Rande des Gebirges mit Schneegrenzhöhen in Zusammenhang gebracht werden kann. Auch

im Innern trifft man abseits von jeder Talbildung in beliebiger Höhenlage an den Berghängen glazial überformte Nischen, die dieses Merkmal irgend einer Schneegrenzlage verdanken. Bei diesen Bildungen handelt es sich um vergleichsweise kleine Formen. Fels schlägt vor, zur Unterscheidung der reihenförmig angeordneten Großkare von den regellos verteilten Nischen die genetischen Bezeichnungen »Talkare« und »Schneegrenzkare« zu verwenden.

Aus der Besprechung der wesentlichen Punkte — auf Einzelheiten sollte nicht eingegangen werden — geht hervor, daß die Abhandlung ein bemerkenswertes Glied in der Reihe von wichtigen Arbeiten bildet, welche übertriebene Anschauungen über formengestaltende Wirkungen der eiszeitlichen Gletscher auf ein richtiges Maß zurückführen.

Alai-Pamir-Expedition 1928*)

Von L. Distel

Das Buch erschien als Heft 10 der »Deutschen Forschung. Aus der Arbeit der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft«. H. v. Ficker, (Berlin), einer der geistigen Urheber des Unternehmens, der während des Verlaufes auch ständig beratend zur Seite stand, berichtet einleitend über Vorgeschichte, Aufgaben und Zusammensetzung der groß angelegten Expedition, die von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, der Akademie der Wissenschaften der Union der sozialistischen Sowjet-Republiken und dem Deutschen und Oesterreichischen Alpenverein gemeinsam unternommen wurde. Mit Rücksicht auf die Auswertung der Beobachtungen wurde von Anfang an eine Arbeitsteilung ins Auge gefaßt. Geologie, Zoologie, photogrammetrische Aufnahmen, Gletscherforschung, sprachwissenschaftliche und ethnographische Erkundung fielen den deutschen Teilnehmern zu, während rein geodätisch-astronomische Arbeiten, Meteorologie, Mineralogie, Petrographie und Botanik vornehmlich den russischen Gelehrten überlassen bleiben sollten. Daß damit keine strenge Scheidung nach den einzelnen Tätigkeitsbereichen festgelegt sein sollte, geht aus den folgenden Berichten der einzelnen Teilnehmer hervor.

Der deutsche Expeditionsleiter W. Rickmer-Rickmers (Bremen) gibt in Tagebuchform (10. Mai bis 28. Nov. 1928) und kurzen Vorbemerkungen einen Überblick über Organisation und Verlauf der Expedition. Was er in Gemeinschaft mit Professor Schtscherbakoff in entsagungsvoller Arbeit für seine in expeditionsmäßigem Reisen meist noch unerfahrenen deutschen Gefährten nach einem ihnen völlig unbekannten Ziel geleistet hat, werden diese als wesentlich für ihre Erfolge dankbar anerkennen.

An zweiter Stelle folgt der Bericht über die topographischen Arbeiten von R. Finsterwalder (München). Einen für diesen wichtigen Zweig ihrer Tätigkeit Berufeneren hätte die Expedition nicht finden können. Dies zeigte sich schon bei der umsichtigen Vorbereitung der kartographischen

*) Alai-Pamir-Expedition 1928. Vorläufige Berichte der deutschen Teilnehmer, 196 S., 9 Text-Skizzen, 17 Abb. auf Taf., 2 K., Berlin 1929 Verlag der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft. Mk. 10.—

Arbeiten, bei der Wahl der Aufnahmegeräte und der Aufnahmeverfahren. Es liegt im Wesen der photogrammetrischen Methode, daß die Ergebnisse noch nicht vorliegen können. Die beiliegenden Kartenskizzen geben aber bereits eine Vorstellung von den zu erwartenden Ausarbeitungen. Das Gletschergebiet der Seltau-Gruppe — vorher eine terra incognita — das u. a. einen der größten außerpolaren Eisströme, den rund 70 km langen Fedtschenkogletscher umfaßt, wird als Spezialkarte im Maßstab 1 : 50000 erscheinen können und eine Übersichtskarte 1 : 150000 wird die bisher soviel wie unbekannte Orographie des ganzen westlichen Pamir, eines Gebietes von rund 15000 qkm klarlegen, ein bei der Kürze der Zeit und den wenigen zur Verfügung stehenden Hilfskräften staunenswertes Ergebnis!

Die geographischen Erkundungen wurden nach wohldurchdachtem Plane in harmonischer Zusammenarbeit mit russischen Gefährten erzielt, worüber ein besonderer, mit prächtigen photographischen Aufnahmen Finsterwalders ausgestatteter Abschnitt anschaulich Rechenschaft gibt. Den Schluß des topographischen Teiles bildet ein ebenfalls bildlich reich ausgestatteter Abriß über die Gletscher der Seltau-Gruppe, der bereits viele bemerkenswerte glaziale und morphologische Einzelheiten bringt. Rühmend gedenkt der Verfasser des öfteren der ständigen Mitarbeit seines geschickten Gehilfen Biersack (München) und der gelegentlichen wertvollen Beihilfe der Bergsteiger.

Über die geologischen Arbeiten verbreitet sich L. Nöth (Innsbruck). Er hielt es wohl mit Recht für wichtiger, den Grundzügen des geologischen Baues und der Oberflächengestaltung über größere Räume nachzugehen, als in Einzeluntersuchung eines Teilgebietes einzutreten. In diesem Sinne wurden der nordwestliche Pamir und westliche Transalai als Arbeitsgebiet gewählt. Von der Beigabe einer geologischen Übersichtskarte wurde vorläufig abgesehen, da bei der Unzulänglichkeit der bisherigen topographischen Unterlagen das Erscheinen der neuen Karten abgewartet werden muß. Immerhin legt der Bericht Rechenschaft ab von der vielseitigen Tätigkeit Nöths, welche die bisherigen Kenntnisse erweitern und vertiefen wird.

Wie der Geologe, so arbeitete auch der Zoologe W. F. Reinig (Berlin), den Erfordernissen seines Faches gemäß, häufig getrennt von der Hauptexpedition, wodurch nebenbei auch andere Wissenszweige gefördert wurden; denn Reinig hatte einen offenen Blick für alle Erscheinungen und erfreut nicht selten durch Landschaftsschilderungen, welche die Physiognomie der zuweilen nur mit großen Schwierigkeiten zu bereisenden Gegenden anschaulich vor Augen führen. Die zoologischen Aufsammlungen sind ungemein reichhaltig ausgefallen. Manches wird bereits über die Verbreitung und über die Lebensbedingungen einiger Tierformen mitgeteilt, während Fragen über geographische Rassenbildung von Tierarten erst nach Bearbeitung des umfangreichen Materials berührt werden können.

In erster Linie sprachwissenschaftlich und weiterhin ethnographisch war W. Lentz (Berlin) tätig, der mit neuzeitlichen Hilfsmitteln ausgestattet, unter Mitwirkung russischer Fachgenossen eine Fülle wertvollen Materials mitbrachte, um so wertvoller, als die altertümliche Sprache und Kultur der Pamirtadschiken bisher nur wenig bekannt waren und die alten ostiranischen Dialekte mehr und mehr verdrängt werden. Zu notwendigen

Vorstudien reiste Lentz der Hauptexpedition um mehrere Monate voraus und bewegte sich auch in der Folge nur in losem Zusammenhang mit ihr.

Zum Schluß berichten Th. Borchers (Bremen) und K. Wien (München) über die Arbeiten der deutschen Bergsteigergruppe, welcher außer den Genannten E. Allwein (München) und E. Schneider (Brixlegg) angehörten. Über die rein bergsteigerischen Erfolge, welche in der Bezwingung einer der höchsten Aufragungen in der Sowjetunion, des 7130 m hohen Pik Lenin, durch Allwein, Schneider und Wien gipfelten, ist schon mehrfach in Tageszeitungen und alpinen Fachschriften berichtet worden, eine klare zusammenfassende Übersicht des Gesamttuns wird aber erst hier geboten. Sie zeigt, daß viele Unternehmungen im Dienste der Forschung standen, zu welcher jeder sein Bestes gab, und daß von einzelnen der Alpinisten auf Grund besonderer Vorbildung auch selbständig wissenschaftlich gearbeitet wurde.

So legen die vorläufigen Berichte der deutschen Teilnehmer an der Alai-Pamir-Expedition 1928 Zeugnis ab von einträchtigem und erfolgreichem Zusammenwirken zur Erreichung idealer Ziele, Zeugnis von Leistungen, die dem deutschen Namen zur Ehre gereichen.

Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1928/29

(1. Oktober 1928 bis 30. September 1929)

Der Mitgliederstand der Geographischen Gesellschaft München betrug am Ende des Geschäftsjahrs 761 Mitglieder. Dies bedeutet gegenüber dem Rückgange im Vorjahre eine, wenn auch kleine Zunahme (im Vorjahre waren es 757 Mitglieder).

Im einzelnen setzt sich zur Zeit die Gesellschaft zusammen aus 17 Ehrenmitgliedern, 19 korrespondierenden Mitgliedern, 707 ordentlichen und 18 außerordentlichen Mitgliedern.

An Veranstaltungen fanden 19 Vorträge statt. Darunter sind auch die 4 Vorträge der schulgeographischen Abteilung. Diese führte außerdem noch 3 Wanderungen und 3 wissenschaftliche oder industrielle Führungen aus.

Zum Jahresausflug der Gesellschaft an Fronleichnam 1929 wurden zum erstenmal Postautos benützt. Drei vollbesetzte Wagen führten 82 Mitglieder zu den Kraftwerken Finsing und Aufkirchen, die unter fachmännischer Führung besichtigt wurden. An der Basispyramide von Aufkirchen gab unser Mitglied, Herr Oberregierungsrat Oberarzbacher Erklärungen. Dann ging es nach Erding. Nach einer Besichtigung der schönsten Stadtbilder versammelte man sich zu einem gemeinsamen Mittagessen, bei dem der Bürgermeister der Stadt Erding die Gesellschaft freundlichst begrüßte. Nachmittags wurde die Geflügelfarm besichtigt und zum Aussichtsturm Rotkreuzhöhe gewandert. Die siedlungs- und kunstgeschichtlichen Erläuterungen während des Ausflugs gab Oberstudienrat Dr. Wührer, während die morphologischen Erklärungen Professor Dr. Distel übernommen hatte. Abends ging es dann wieder mit Postautos heimwärts. Der bei schönem Wetter unternommene Ausflug hatte wieder einen sehr befriedigenden Verlauf genommen. Dr. Lex.

Vorträge 1928/29

1. Dr. Paul Wirz, Basel: Unter liebenswürdigen Wilden v. Neuguinea (25.10.28).
2. Pfarrer A. Kaufmann, Weinheim (Baden): Das heutige Ägypten (8. 11. 28).
3. Dr. Hermann von Wissmann, Leipzig: Reisen in Arabien. (22. 11. 28).
4. Staatssekretär von Lindequist, Großmacherslust: Südwestafrika (29.11.28).
5. Dr. Arnold Heim, Zürich: Flug durch Afrika. (6. 12. 28).
6. Dr. Meinulf Küsters, München: Forschungsergebnisse aus dem südlichen Tanganjikagebiet (20. 12. 28).
7. Dr. Rudolf Mell, Berlin: Mensch und Umwelt in Südchina (17. 1. 29).
8. Dr. Richard Finsterwalder und Karl Wien, München: Die deutsch-russische Alai-Expedition (31. 1. 29).
9. Dr. Emil Trinkler, Bremen: In den Hochgebirgen und Wüsten Zentralasiens (14. 2. 29).
10. Staatsminister a. D. Dr. Nik. Welter, Luxemburg: Luxemburgisches Volkstum (28. 2. 29).
11. Geh. Regierungsrat Dr. Karl Sapper, Würzburg: Neue Reisen in Lateinamerika (14. 3. 29).
12. Reg.-Rat Prof. Mischlich, Darmstadt: Reise nach der Goldküste Nigeria und Kamerun. 1926. (18. 4. 29).
13. Graf Larisch, Tegernsee: Neue Ozeanstudien (2. 5. 29).

Sitzungen der schulgeogr. Abteilung und Fachsitzungen

1. Prof. Dr. Edwin Fels, München: Das Reisen in Griechenland (15. 11. 28).
2. Dr. Oskar Nieß, München: Kreuz und quer durch Bulgarien (13. 12. 28).
3. Stud. Rat G. Lutz, München: Über die Entwicklung des Münchner Stadtbildes (7. 2. 29).
4. Oberstudienrat Dr. N. Wührer, München: Eine Sommerreise nach Schweden (7. 3. 29).
5. Dr. Büdel, München: Das Wiener Becken (21. 3. 29).
6. Prof. Dr. E. Zugmayer, München: Wirtschaftsreform in Persien und Afghanistan (25. 4. 29).

Alle Vorträge mit Lichtbildern, mit Ausnahme von Vortrag Fels.
Vortrag Wirz auch mit Film.

Dr. Lex

Rechnungs-Ablage für das Geschäftsjahr 1928/29

Einnahmen			Ausgaben		
Mitglieder-Beiträge . .	Mk.	7 991.—	Ausgaben-Überschuß von 1927/28 . . .	Mk.	351.64
Freiw. Spende d. Herrn Prof. Zugmayer .	„	50.—	Bezüge des Offizianten	„	840.—
Eintrittsgelder . . .	„	28.—	Repräsentation . . .	„	—
Bankzinsen Reim & Obermayer . . .	„	68.45	Bücherei einschl. Bezüge der Sekretärin Mk. 650.—	„	778.50
Zuschuß der Kolonialgesellschaft z. Vortrag Lindequist . .	„	182.—	Verwaltung	„	1 412.35
Staatszuschuß . . .	„	—	Saalmieten	„	1 761.50
Zuschuß aus der Freih. v. Wichmann-Eichhornstiftung zur Deckung des Fehlbetrags 1927/28 . .	„	351.63	Vorträge	„	1 921.90
			Versendungskosten a) Mitteilungen 267.20 b) verschiedene 426.72	„	693.92
			Zuschuß zu den Mitt. d. Geogr. Gesellschaft .	„	1 000.—
Summe der Einnahmen	Mk.	8 671.09	Summe der Ausgaben	Mk.	8 759.56

Abgleichung:

Ausgaben	„	8 759.56
Einnahmen	Mk.	8 671.09
Mehrausgaben 1928/29	Mk.	88.47

Geprüft und richtig befunden:
München, 10. Okt. 1929

J. Baumann, Schatzmeister. E. Fels

Freiherr von Wichmann-Eichhornstiftung:

Überschuß von 1927/28	Mk.	488.13
Abgang: Zuschuß zu den ordentlichen Einnahmen der Geographischen Gesellschaft zur Deckung des Fehlbetrages aus 1927/28	„	351.64
	Mk.	136.49
Zugang an Zinsen 4. Quartal 1928	„	93.75
„ „ 1. „ 1929	„	93.75
„ „ 2. „ 1929	„	93.75
„ „ 3. „ 1929	„	93.75
Einnahme Überschuß	Mk.	511.49

Geprüft und richtig befunden:
München, 10. Okt. 1929

J. Baumann, Schatzmeister. E. Fels

Gesamt-Vermögensstand:

Einnahme-Überschuß aus der Freiherr v. Wichmann-Eichhornstiftung	Mk.	511.59
Ausgaben-Überschuß aus den ordentlichen Ausgaben der Geographischen Gesellschaft 1928/29 . .	Mk.	88.57
Gesamt-Vermögen	Mk.	423.02

bestehend in:

Bankguthaben	Mk.	114.—
Postscheckguthaben	„	216.35
Kassenbarbestand	„	92.67
wie oben	Mk.	423.02

Außerdem: Königsberger Hypothek-Kapital von Goldmark 7 500.— und dem Goldpfandbrief der Bayer. Vereinsbank (Stand 30. 9. 29 Mk. 7.80) . . . . . 10.—

Geprüft und richtig befunden
München, 10. Okt. 1929

J. Baumann, Schatzmeister. E. Fels

Besprechungen

Hettner, A.: Der Gang der Kultur über die Erde. 2. umgearbeitete und erweiterte Auflage, 164 S. Leipzig und Berlin 1929 B. G. Teubner, geh. Mk. 6.—.

Für den modernen Geographen, der sich eine schon kaum mehr zu bewältigende Menge von Kenntnissen auf allen naturwissenschaftlichen und ökonomischen Gebieten aneignen muß, bilden kulturgeographische Arbeiten, die außerdem noch eine Fülle geisteswissenschaftlichen Wissens voraussetzen, mit die schwierigste Aufgabe.

Dies gilt selbst für einen so hervorragenden und polyhistorisch gebildeten Erdkundler wie Hettner. Er betont denn auch ausdrücklich in der Einleitung dieser gegenüber der ersten Auflage um zwei wertvolle Kapitel erweiterten Schrift, daß er den kulturellen Entwicklungsgang der Menschheit nur in seiner g e o g r a p h i s c h e n Bedingtheit d. i. seiner Abhängigkeit von der Natur der Erdoberfläche darstellen will, nicht aber die einzelnen Kulturen selbst oder ihre geschichtliche und soziologische Verbundenheit. Den Begriff »Kultur« formuliert er als »die Gesamtheit des Besitzes an materiellen und geistigen Gütern, sowie an Fähigkeiten und Organisationsformen« und unterscheidet ausdrücklich nicht Zivilisation und Kultur bezw. materielle und geistige Kulturformen, die er für untrennbar hält. In seiner Darstellung steht die Betrachtung der technisch-wirtschaftlichen Grundlagen durchaus im Vordergrund gegenüber der der geistigen Entwicklung, die im wesentlichen nur in ihren Abhängigkeiten von der wirtschaftlichen Struktur gesehen wird. Das ist die große Schwäche, aber auch der große Vorzug der Arbeit. Die Schwäche, weil mechanische und geistige Kulturstufungen einander keineswegs parallel gehen, ja vielfach einander entgegengesetzt verlaufen, technische Hochzivilisation innerlicher Verarmung entspricht, vielleicht entsprechen muß, und umgekehrt, und diese Gegensätze nicht genügend betont sind. Man denke z. B. an die Natursichtigkeit

der Primitiven oder an die religiöse Inbrunst der nomadischen »Halbkultur«-Völker. Der Vorzug, weil vielleicht doch nur die materiellen Grundlagen des Lebens der Menschheit einer geographisch, räumlich naturbedingten Betrachtungsweise zugänglich sind, während die tiefere Analyse der geistigen Strukturformen schon methodisch von ganz anderen Voraussetzungen ausgehen muß. Denn diese sind in ihrem wahren Wesen weder geographisch noch historisch-soziologisch, noch auch, wie neuerdings versucht wird, organisch-mystisch, sondern nur als ihrer eigenen Gesetzlichkeit folgende geistige Gestaltungen faßbar.

Hierauf müssen besonders die nur naturwissenschaftlich geschulten Leser des Buches immer wieder hingewiesen werden, denn, trotzdem Hettner sich der Grenzen seiner Betrachtungsweise sicher bewußt ist und die Relativität seiner Problemstellungen öfters betont, bleibt doch ein dogmatischer und monistisch-mechanistischer Grundzug in seinen Darlegungen, die dadurch leicht zu oberflächlich deterministischen Schlußfolgerungen führen können, unverkennbar.

Mit dieser Einschränkung jedoch kann das Buch nach wie vor trotz einzelner, bei dem riesenhaften Umfang des so kurz gedrängt behandelten Gebietes kaum vermeidbarer anfechtbarer Auffassungen und Irrtümer (vgl. die ausführl. Besprechung von Sigmund Schilder in Mitt. G. G. Wien 72, 1929, 5—6) als die beste und unentbehrliche Einführung in die Geographie der materiellen Kulturformen empfohlen werden. Konrad Bouterwek.

Passarge, S.: Die Landschaftsgürtel der Erde. Natur und Kultur. 2. Aufl. Breslau 1929. Ferdinand Hirt, geb. Mk. 3.50.

Nach den umfangreichen Vorarbeiten, die von Passarge und seinen Schülern für den Gegenstand vorliegen, greift man mit Spannung nach dem gedrängt gefaßten Büchlein. Man erwartet die in den verschiedenen Kontinenten wiederkehrenden Landschaftstypen vergleichend dargestellt, straff gegliedert, in ihrem Wesen erfaßt zu finden. Um die Aufgabe möchte man den Verfasser bei seiner reichen Länderkenntnis fast beneiden. Die erste Auflage mußte als ein geistreicher, aber noch sehr flüchtiger Wurf hingenommen werden. Es ging ihr nicht nur die Ausschleifung, sondern auch die Konsequenz in der Durchführung des Themas an vielen Stellen ab. Leider aber hat auch die 2. Auflage nach siebenjähriger Reifezeit diesen Charakter beibehalten.

Wie es die »vergleichende Landschaftskunde« und die »Landschaftsgürtel« folgerichtig erfordern, bildet die Vegetationskunde die Grundlage für die Namengebung, für die Einteilung und die Darstellung. Allerdings werden von P. alte und neue Erkenntnisse der vergleichenden Vegetationskunde kühn übersprungen. So entstehen ganz seltsam anmutende Gliederungen, die weder dem Vegetationseindruck noch dem der Kulturlandschaft gerecht werden. Dafür wird in anderen Fällen Wesensverwandtes zerrissen. So erscheinen der Regenwald der südbrasilianischen Küste und der Appalachenwald als Beispiele desselben Typus. Puna und Paramo sollen sich übereinander ablösen, während sie die beiden wichtigsten Typen der tropischen Hochanden nebeneinander charakterisieren. Denn auch in den Tropengebirgen gibt es Landschaftsgürtel; der von P. als Ausweg gewählte Ausdruck »Landschaftsblock« erscheint bei eindringender Betrachtung überflüssig.

Mancher »Gebildete« aber, den der Mangel geographischer Folgerichtigkeit weniger stört, wird sich an gelegentlichen kulturgeschichtlichen Einflechtungen stoßen: die Entwicklung der englischen Weltindustrie ist eine Folge der ozeanischen Heiden Westenglands und ihrer Schafzucht! Wirklich tiefe Zusammenhänge aber, die schwer erkämpfte Errungenschaften der modernen Geographie darstellen, finden dafür keinerlei Erwähnung, etwa im Sinne Waibels für die Tropen, im Sinne Gradmanns für Mitteleuropa und weit darüber hinaus, im Sinne Engelbrechts für die gemäßigte Zone.

Auch schwere Irrtümer in Einzelheiten sind unterlaufen und stehen geblieben. Die Puna Boliviens soll eine Flechten (!)- und Matten (!)-Hochfläche sein, in den tropischen Anden soll sich der Nebelwald nur auf dem Ostabfall der Ostkordillere finden, die caulifloren Urwaldbäume haben neben den Stammblüten noch »eigentliche« Blüten in der Krone, die Waldberge um den Walchensee sind Flyschberge, der See selbst ein »Vorlandsee«.

Passarges Verdienst ist es, der Landschaftskunde ihren Platz im Zentrum der modernen Länderkunde erkämpft zu haben, er besitzt wie wenig andere die Grundlagen, sie vergleichend zu schauen. In einer Veröffentlichung aber, die Interesse für erdkundliche Probleme in weiteren Kreisen wecken soll, wäre eine Ausschleifung im ganzen Wurf und in Einzelheiten wenigstens für die nächste Auflage dringenst zu wünschen. C. Troll.

Reinhard, R.: Weltwirtschaftliche und politische Erdkunde. 6. Aufl. 279 S., 212 Kartenskizzen und graphische Darstellungen. Breslau 1929 F. Hirt. Gbd. Mk. 7.80

Seit der 1. Auflage sind erst 10 Jahre verflossen. Das spricht mehr als alles andre für die gute Aufnahme, die dieses vorzügliche Buch in weitesten Kreisen gefunden hat. Die 6. Auflage ist durch neue Abschnitte, ein Sachregister und zahlreiche Skizzen stark erweitert und in allen Angaben bis nahe an die Gegenwart herangeführt worden. Nach einem neuen einführenden Kapitel über die natürlichen Grundlagen der Wirtschaft umfaßt die geographische Güterlehre 138, der Verkehr 60, die geographische Staatenkunde 56 Seiten.

Reinhards Buch ist in der Übersichtlichkeit der Gliederung, in der Sicherheit der Stoffbeherrschung und in der Klarheit des Urteils trotz der Knappheit der Darstellung als schlechthin meisterhaft zu bezeichnen. Man merkt deutlich den von Auflage zu Auflage steigenden Fortschritt, sodaß nur mehr in ganz geringfügigen Nebensächlichkeiten Verbesserungen anzubringen wären. Die kurze, sachliche Ausdrucksweise erhält durch gut gewählte Beispiele eine vorzügliche Ergänzung, sodaß stets vollstes Verständnis erreicht wird. Wer etwa wünschen möchte, daß der in der Tat sehr kurze einleitende Teil über die natürlichen Grundlagen ausführlicher gehalten sein möchte, wird ausdrücklich auf R. Lütgens »Allgemeine Wirtschaftsgeographie« (Breslau 1928) hingewiesen, die sich mit Reinhardts Buch zu einem gleichwertigen Ganzen vereinigt. E. Fels.

Pfeifer G.: Das Siedlungsbild der Landschaft Angeln. Schriften der Baltischen Kommission zu Kiel. XIV. Bd., 167 S., 22 Textabb., und 7 Schaltkarten. Breslau 1928 F. Hirt. Mk. 12.—

Das Problem großer Mannigfaltigkeit des ländlichen Siedlungsbildes auf dem Stück Moränenlandschaft, das Schlei und Flensburger Förde aus der

Zimbrischen Halbinsel herausschneiden, löst der Bearbeiter durch die sog. physiologische Untersuchungsmethode, die erstmals von Credner in dem wirtschaftsgeographischen Musterbeispiel »Landschaft und Wirtschaft in Schweden« 1926 angewandt worden ist.

Relief und Bodenbeschaffenheit bestimmen zwar in den ersten Perioden der Landnahme die Wahl des Siedlungsraumes; die niederen Auenränder werden erst den höheren Waldrändern vorgezogen, der leichtere Heideboden im W. dem schwereren Waldboden der östlichen Grundmoränenlandschaft. Doch die Siedlungstypen sind der Ausdruck von Lebensvorgängen; die geschlossenen Dörfer entsprechen der genossenschaftlichen Felderwirtschaft; diese birgt auch den Keim für die Auflösung jener und für die Verkoppelung der Besitztümer in sich. Durch die Einwanderung des deutschen Adels in das östliche Angeln entstehen die Gutssiedlungen und durch deren Rückbildung bäuerliche Einzelhöfe. Die soziale Zweischichtung erklärt die ärmlichen Katenstellen fern der Siedlungszentren. Die Differenzierung des Wirtschaftslebens bedingt die Entwicklung von Verkehrssiedlungen und die Durchsetzung mit städtischen Elementen; neuzeitliche Bauweise beeinflußt die Physiognomie der Bauernhäuser.

Vier glücklich geführte Querschnitte durch die Entwicklungsgeschichte der Besiedlung eröffnen klare Einblicke in die interessante Wechselwirkung zwischen Landschaft und Kultur, wie sie in dem komplizierten Bild der Gegenwart nicht mehr zu erkennen ist.

Durch die plastische Herausarbeitung des gesamten Siedlungsbildes Angelns auf jeder für die Entwicklung bedeutsamen Stufe unterscheidet sich diese überaus gründliche Arbeit von ähnlichen, die entweder das heutige Bild in siedlungsgeographische Einheiten auflösen oder jeden Siedlungstyp über einen großen Raum hin vergleichend betrachten.

Neben Kartenausschnitten unterstützen übersichtliche kartographische Zusammenfassungen die überzeugenden Ausführungen. M. Recknagel.

Dörries H.: Entstehung und Formenbildung der Niedersächsischen Stadt. Eine vergleichende Städtegeographie. Forschgn. zur deutschen Landes- und Volkskunde. 27. Bd., Heft 2. 188 S., 7 Text-Abb., 11 Bildtafeln. Stuttgart 1929 J. Engelhorns Nachf. Mk. 13.20.

Aus dieser Uebersichtsuntersuchung der Lage und der Grundrißformen der städtischen Siedlungen ergibt sich, daß sich in Niedersachsen die landschaftliche Gegensätzlichkeit zwischen Berg- und Tiefland in gesetzmäßiger Verschiedenheit der Stadtlagen ausprägt und daß die Eigenart des Gebietes als altes Verkehrsstraßenland auch maßgebend für die Entstehung der meisten Städte und für die vorherrschende Straßenmarktform geworden ist. Der umfangreiche Anhang ist als Städtelexikon zu betrachten. Besondere Hervorhebung verdienen die anschaulichen Abbildungen und Übersichtskarten. M. Recknagel.

Löffler, E.: Die Oberflächengestaltung des Pfälzer Stufenlandes Forschungen z. Deutschen Landes- und Volkskunde. 27. Bd. Heft 1. Stuttgart 1929 J. Engelhorns Nachf. Mk. 7.70.

Die aus einer Münchner Dissertation hervorgegangene Arbeit stellt die erste umfassende Bearbeitung des Pfälzer Stufenlandes und seiner morpho-

logischen Probleme dar. Nach einem kurzen orographisch-tektonischen Überblick folgt im Hauptteil die Analyse der Formen. Die fünf Stufen des pfälzischen Buntsandsteins: 1. Staufer Stufe, 2. Trifelstufe, 3. Rehbergstufe, 4. Karlstalstufe und 5. Karneolstufe, sowie die Landterrasse des Röths mit unterem und mittlerem Muschelkalk werden nach einleitender Beschreibung auf ihre Abhängigkeit von Gesteinsbeschaffenheit und Gesteinsmächtigkeit untersucht und ihre Entstehung in einer Analyse der Verwitterungs- und Abtragungsvorgänge erörtert. Eingehend wird sodann die Hydrographie des Gebietes nach Talnetz und Form der Täler untersucht, sowie das Problem des Schotterstaus und der Vermoorung in ihrer Beziehung zum Stufenbau. Die Verfasserin kommt zu einer Ablehnung der von Häberle, Salomon, und Krebs angenommenen Fastebenen als Ausgangsgebilden der heutigen Oberflächengestaltung und glaubt diese völlig als das Ergebnis des Abtragungsprozesses in einem Gebiet sehr verschiedenartiger Widerständigkeit des aufbauenden Gesteins bei ziemlich flacher Lagerung ansprechen zu müssen, also als typische Schichtstufenlandschaft im Sinne Gradmanns, Schmitthenners und Georg Wagners. Schade, daß die ausgezeichnete jüngste Arbeit des letzteren: Junge Krustenbewegungen im Landschaftsbilde Süddeutschlands (Öhringen 1929), nicht noch vergleichend herangezogen werden konnte. Den Schlußabschnitt bilden kurze Hinweise auf den Zusammenhang zwischen Stufenbau und natürlichen Landschaften der Pfalz, besonders die Waldverbeitung, Besiedlung und Wirtschaft.

Paul Gauß.

Pfrommer, Fr.: Der nördliche Schwarzwald. Versuch einer länderkundlichen Darstellung. Badische Geogr. Abhandlungen, drittes Heft, 111 S., 27 Abb., Karlsruhe 1929 C. F. Müller, Mk. 4.50.

Die vorliegende Arbeit bildet als erste ausführliche Monographie des nördlichen Schwarzwaldes eine erfreuliche Bereicherung der Landeskunde von Süddeutschland. Sie gliedert sich in die drei Abschnitte: Natur, Besiedlung und Wirtschaft, von denen den beiden letzteren die umfangreichere Behandlung zuteil wird, während der Abschnitt über die natürlichen Verhältnisse namentlich im morphologischen Teil sich im wesentlichen auf die Vorarbeiten Schmitthenners und Schrepfers stützt. Erwähnenswert sind aber auch hier die lehrreichen kartographischen Beilagen, so besonders die Boden- und Pflanzenkarte und die Karte des Zusammenhangs zwischen geologischem Bau und Besiedlung Die letztere erfährt auf 40 Seiten eine eindringliche und ebenfalls durch Skizzen und Kartenausschnitte ausgestattete Bearbeitung, deren zahlreiche interessante Einzelergebnisse, die größtenteils eine Bestätigung der Gradmannschen Auffassungen bringen, hier nicht aufgezählt werden können. Der letzte, der Wirtschaft gewidmete Teil bringt namentlich über Land- und Holzwirtschaft, Bevölkerungsverteilung und Wirtschaftsgebiete eingehendere neue Ergebnisse.

J. Löffler.

Thorbecke, F.: Afrika. 1. Teil: Allgemeine Übersicht. 124 S., 29 Karten, 30 Bilder. Jedermanns Bücherei. Breslau 1929 F. Hirt, geb. Mk. 3.50.

Das Buch gibt eine klare Übersicht des Erdteils, die durch Skizzen und ganz vorzügliche Bilder gut unterstützt wird. Bei den Bildern wäre eine gleichmäßigere Verteilung über den Kontinent erwünscht. Das erstrebte Ziel »gemein-

verständlicher Darbietungsweise« scheint mir hier, wie auch in manch anderen »Jedermanns Büchern« nicht voll erreicht zu sein. Das habe ich besonders bei der Darstellung des Klimas empfunden. Es ist zu hoffen, daß das Büchlein nach des Verfassers Wunsch dazu beitragen wird, daß wir Deutsche »mit kühler Sachkunde ohne phantastischen Überschwang unsern Rechtsanspruch auf kulturelle Mitarbeit und koloniale Wiederbetätigung auf afrikanischem Boden stützen können«. Man möchte aber wünschen, daß gerade dieser Rechtsanspruch trotz aller kühlen Sachkunde doch noch eindringlicher dargestellt worden wäre. E. Fels.

Berninger, O.: Wald und offenes Land in Süd-Chile seit der spanischen Eroberung. 130 S., 5 Textabb., 3 Karten, 10 Bildtafeln. Stuttgart 1929 J. Engelhorns Nachf.

Das eingehende Werk, das wohl in erster Linie für den pflanzengeographisch nicht mehr ganz ungeschulten Leser geschrieben ist, bemüht sich, die Frage des Vordringens oder Rückgehens der Waldverbreitung in Chile für Vergangenheit und Gegenwart zu klären. Neben diesem Hauptgesichtswinkel kommen aber auch noch allerhand Dinge zur Sprache, die uns das heutige Waldbild des Landes näherbringen, ich denke beispielsweise an die Höhengrenzen des Baumwuchses im Gebirg, woselbst wir unten Mischwald mit lorbeerblättrigem Unterwuchs, dann Mischwald ohne diese Zugabe, höher oben Araukarienbestände und schließlich Knieholz gut unterscheiden können. Abschließend meint B., daß in Gebieten mit extrem ozeanischem Klimacharakter (im Sinne von Brockmann-Jerosch) die Bestockung offener Flächen erheblich weiter fortschreiten konnte als in solchen mehr kontinentaler Klimacharaktere. Abgesehen von den zwei lehrreichen Vegetationskärtchen möchte ich noch die »orographische Skizze von Südchile« der Aufmerksamkeit der Geographen empfehlen, die neben Topographischem im engeren Sinn auch den Abfall der Rümpfe von Anden und Küstengebirge und Ähnliches auszuscheiden bemüht ist.
Ludwig Koegel.

Volz, W.: Im Dämmer des Rimba. Sumatras Urwald und Urmensch. 4. Aufl Breslau 1929 F. Hirt, geb. Mk. 4.—

Das nach acht Jahren schon im zweiten Zehntausend erscheinende Buch bleibt, was es von Anfang an war, eine Perle der geographischen Literatur. Es ist keine Reisebeschreibung, aber eine an dichterische Vollendung grenzende Wiedergabe des Urwalderlebnisses. Manchen ist es vergönnt, den Urwald und sein Leben kennen zu lernen, nur wenigen, ihn so zu empfinden, die Empfindung aber so wiederzugeben, war den meisterhaften Worten von Wilhelm Volz vorbehalten. Vor seinem Werk verstummt jede Kritik.
Carl Troll.

Faulkner, H. U.: Amerikanische Wirtschaftsgeschichte. Herausg. von C. Pollog. Einleitung von J. Hirsch. 2 Bde. XIV, 480 und 578 S., einige Kartensk. Dresden 1929 C. Reisner Mk. 22.—.

Die Einleitung, das Allgemeine und die Milieu-Theorien des Verfassers nach Marx und Buckle können übergangen werden. Man vermißt an deren Stelle eine Inhaltsübersicht. Über die Kolonialzeit, deren Literatur schwer

zugänglich ist, erfährt man vieles Wichtige: Einfluß der indianischen Landwirtschaft auf die Kolonisten, Rückverpflanzung von Tabak und Kartoffeln aus Europa, Bedeutung der weißen Sklaverei, dauernd geringe Einwanderung, strategischer Vorteil der Engländer durch das Bündnis mit den Irokesen im Mohawktal, große Bedeutung des Fischfangs, relativ geringe der Industrie. Sehr wertvoll ist das Kapitel über den Zug nach dem Westen vor dem Befreiungskampf, eine Zeit, die wir eigentlich nur aus Romanen kennen, überraschend auch die Schilderung des Merkantilismus, dem man in der Geschichte einer Kolonie zu begegnen nicht erwartet. Besser bekannt ist die Zeit des Befreiungskrieges und die Westwärts-Wanderung im 19. Jahrhundert, das wirtschaftliche Unabhängigwerden, die neue Einwanderung. — Der 2. Band bringt eine ausführliche Darstellung des Bürgerkriegs und der darauffolgenden Agrarkrise, die eine gleichzeitige Expansion gegen Westen nicht verhindert. Neues und Primitives kommt immer besser weg als Tradition und Verfeinerung. Die Endkapitel behandeln die neueste Zeit. Die Arbeiterbewegung kennt kaum eine Lohnfrage, sondern nur eine Arbeitszeitfrage. Der moderne Imperialismus wird vom Industrialismus und Investierung abgeleitet. (Damit ist implicite auch die Kriegsschuldfrage gelöst.) Der Weltkrieg zeitigt in größerem Maßstab ganz ähnliche Erscheinungen wie der Bürgerkrieg. Ungeheure wirtschaftliche Erfolge der Kriegshändler und Kriegsindustriellen, die wir Deutsche als Granatenneutrale bezeichnen würden, Deflationskrise für alle, Dauerkrise für die Landwirtschaft. — Der Leser gewinnt aus dem im ganzen objektiven Buch die Anschauung, daß das System »Herrschaft-Sklaverei« für die Erfolge nordamerikanischer Wirtschaft viel bedeutsamer gewesen ist, als der Besitz von Bodenschätzen oder Fleiß oder Erfindungsgabe. Immer wieder haben furchtbare Krisen dieses Land durchzittert und die ruhige Mehrheit in Abhängigkeit von einer unruhigen spekulativen (nicht aristokratischen) Minderheit gebracht. Die Abhängigkeit war gemildert durch die Möglichkeit, in große Räume auszuweichen; der Besitz der großen Räume ist wieder die Folge von Herrschaft und Eroberung. Demokratie gibt es in dieser Wirtschaft nicht. Lebling.

v. Trauwitz-Hellwig, J.: Urmensch und Totenglaube. 195 S. und 12 Abb. München (1929) Bayer. Druckerei u. Verlagsanstalt. Geb. Mk. 7.50.

Nach einem Abschnitt über die paläolithischen Rassen gibt der Verfasser eine Übersicht über die Ganzbestattungen, Kopfbestattungen und über die Verwendung von Schädeln als Trinkbecher im Diluvium und bespricht deren Beziehungen zum Totenkult. Ein Abschnitt ist der Hockerbestattung als Ausdruck der »Totenfurchtkultur« gewidmet, an den sich die Besprechung der Ausdrucksform der »Nichttotenfurchtkultur« (»Steppenkultur«, »Gestreckt-kultur«) im Paläolithikum und den späteren vorgeschichtlichen Stufen anschließt. In zahlreichen Anmerkungen werden Hinweise auf die Literatur gegeben und einzelne Fragen eingehend besprochen.

Der Verfasser geht von der Beobachtung aus, daß im Jungpaläolithikum neben der Hockerbestattung auch Gestrecktbestattung vorkommt; erstere, die auf Fesselung der Leichen schließen läßt, betrachtet er als Ausdruck der Furcht vor den Toten, letztere wegen des scheinbaren Fehlens der Fesselung als Ausdruck der Nichttotenfurcht. Er schließt aus dem Nebeneinander der beiden

Bestattungsarten, daß früher zwei Urkulturen vorhanden gewesen seien, die durch die beiden Grabarten charakterisiert werden können und die durch Verschiedenheit der bewohnten Landschaften (Höhlenreichtum = Totenfurcht; Steppe und freies Gelände = Nichttotenfurcht) bedingt waren. Der Totenfurchtkultur rechnet der Verfasser ferner die Kopfbestattungen, wobei er auf die Zerstückelung der Leichen das Hauptgewicht legt, und die Verwendung von Schädeldächern als Trinkbecher zu. Als nach Anschauung der primitiven Menschen weder die Fesselung noch die Zerstückelung der Leiche die Wiederkehr des Toten verhinderte, sei die Sitte aufgekommen, die Leiche zu verbrennen und dadurch zu vernichten. Auch die Nichttotenfurcht führt schließlich zur Verbrennung, indem man die »Seele« vom Körper freimachen wollte.

Der Wert des Buches liegt in der übersichtlichen kritischen Darstellung der Bestattungsarten während des Diluviums; die in dem Buche vorgebrachten Schlußfolgerungen sind zum Teil nicht ohne Bedenken.

So ist es nicht sicher, daß die Gestrecktbestattung der Ausdruck der Nichttotenfurcht sei. Es wäre möglich, daß auch die gestreckten Leichen mit vergänglichem Material ganz oder teilweise umschnürt oder in einer Art gefesselt waren, die in der Stellung des Körpers nicht zum Ausdruck kommt. Es wäre z. B. auch falsch, auf Grund der Beobachtungen an der Mehrzahl der gestreckt bestatteten bronzezeitlichen Leichen, anzunehmen, daß in der Bronzezeit die Leichen nicht gefesselt worden seien, denn in einem Grabhügel von Upflamör (Württemberg) waren die beiden schön verzierten Fußknöchelbänder aus Bronze, die auch anderweitig gefunden worden sind, mit einer Kette verbunden; der Leichnam war also gefesselt. Die Kopfbestattungen und Schädelbecher müssen nicht unbedingt mit Totenfurcht in Verbindung gebracht werden, es können auch andere z. B. in das Gebiet der Magie gehörige Gedankengänge vorliegen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Nichttotenfurchtbestattung erst nach dem Paläolithikum bei Hirten und Ackerbauern aufkam. Dafür spricht das Auftreten der Sitte, am schmalen Ende der Grabkammern der jüngeren Steinzeit Öffnungen anzubringen, die doch sicher den Zweck hatten, der »Seele« das Verlassen des Grabes zu ermöglichen.

Steht auch die Gestrecktbestattung innerhalb des Paläolithikums mit der Totenfurcht in Zusammenhang, dann fehlt für die Annahme, daß die beiden Bestattungsarten geographisch durch die landschaftlichen Verschiedenheiten der Wohngebiete bedingt seien, die Grundlage.

Wenn auch die meisten Schlußfolgerungen nur als Arbeitshypothese bewertet werden können, so sind sie doch für die Vorgeschichtsforschung von Bedeutung, da sie zur Aussprache und damit zur Vertiefung der Forschung Anlaß geben. F. Birkner.

Kreitz, Maria: Der geographische Wert der Jugendlektüre. IV, 51 S. Leipzig u. Berlin 1929 B. G. Teubner, Mk. 2.–

Vorliegende Abhandlung, entstanden als Dissertation der Universität Köln und zuerst in Hettners Geographischer Zeitschrift erschienen, behandelt ein höchst fesselndes, lehrreiches Thema, indem sie untersucht, inwieweit durch die gegenwärtige Jugendlektüre länderkundliche Kenntnisse vermittelt werden. In einem eigenen Kapitel wird eine große Anzahl Bücher (mit einigen besonders begründeten Ausnahmen beschränkt sich die Untersuchung

grundsätzlich auf deutsche Verfasser) von geographischem Standpunkt aus beurteilt in einer höchst dankenswerten übersichtlichen Anordnung. Der Schluß der Abhandlung befaßt sich mit der Darstellungsform in den Jugendbüchern und mit der Aufnahmefähigkeit der Jugend für geographische Bildungswerte. — Die Arbeit, durch eine außerordentliche Belesenheit der Verfasserin gekennzeichnet, ist für jeden Pädagogen wertvoll; insbesondere kann man sich keinen Geographielehrer und keinen Schulbibliothekar denken ohne Kenntnis dieser vorzüglichen Schrift. Wolfgang Krämer.

Dreyer, A.: Karten und Rundsichten-Verzeichnis der Alpenvereins-Bücherei. 111 S. München 1930 Verlag Gebr. Giehrl, Mk. 3.—.

Das Verzeichnis erscheint als Bd. 2 der Veröffentlichungen des Vereins der Freunde der Alpenvereinsbücherei. Ein erster Abschnitt umfaßt die Karten und Pläne, die nach Erdkarten und »Einzelkarten« untergeteilt sind, ein zweiter bringt die Rundsichten. Die Aufzählung der Einzelkarten (ca. 5000) und Rundsichten (ca. 1100) geschieht in alphabetischer Folge, die sich bereits bei dem 1927 erschienenen Bücher-Verzeichnis bewährt hat, in möglichster bibliographischer Vollständigkeit. Übersichtsblätter der Kartenwerke des D. u. Ö. Alpenvereins und der amtlichen topographischen Anstalten Bayerns, Österreichs, Frankreichs, Italiens und der Schweiz, soweit sie für die Alpen einschlägig sind, kommen der Benutzung zustatten. Dankenswert ist die Einbeziehung der wichtigeren Zeitschriften beigegebenen Karten. So wird das Verzeichnis auch für wissenschaftlich Arbeitende wertvoll. Distel.

Veröffentlichungen der Schleswig-Holsteinischen Universitätsgesellschaft Nr. 24: **Jahrbuch 1928.** 207 S., Breslau 1929 F. Hirt. Mk. 3.—.

Das Jahrbuch enthält neben Jahres- und Verwaltungsbericht u. a. Exkursionsberichte: Bericht über eine mineralogisch-geologische Studienfahrt nach Schweden und Norwegen von Professor K. Spangenberg S. 142 bis 193 mit 13 Abb. — Volkswirtschaftliche Eindrücke einer Schwedenreise von Diplomvolkswirt Chr. Peters. S. 197—207.

Anzeigen

Förderreuther, M.: Die Allgäuer Alpen. Land und Leute. 2. Aufl. Lieferg. 1—5 München, J. Kösel und F. Pustet.

Hasemann, W.: Geologie des Brünnstein- und Traithengebietes in den oberbayerischen Alpen. Dissert. München. 46 S. 1 geol. Karte 1:25000 Waldshut (Baden) 1929 Buchdruckerei H. Zimmermann.

Huber, A.: Klimatologie von Bayern (V. Teil der Klimatologie von Süddeutschland): **Erstes und letztes Auftreten bestimmter Temperaturtagemittel im Jahresverlauf.** S. A. a. d. Deutsch. Met. Jb. f. Bayern 1928, S. G_2—G_{21}, 8 K.

Krämer, W.: Ereignisse und Zustände in den gräflich Leyen'schen Herrschaften Blieskastel und Glanmünchweiler 1793/94. Nach zeitgenössischen Briefen und Berichten mitgeteilt. 104 S., Homburg 1929 Druck »Die Saarpfalz«.

————————: **Ortskundliche Literatur der Stadt St. Ingbert.** S. A. aus Mitt. d. Histor. Ver. d. Pfalz Bd. 49, 58 S. Speyer 1929.

Weber, H.: Geomorphologische Studien in West-Thüringen. Forschgn. z. deutsch. Landes- und Volkskunde. 27. Bd., Heft 3, 206 S., 15 Textabb., 1 K. Stuttgart 1929 J. Engelhorns Nachf. Geh. Mk. 12.50.

Rittmayer, O.: Die siedlungs- und wirtschaftsgeographischen Verhältnisse des Odenwaldes. Badische Geogr. Abhandlungen. 4. Heft, 148 S. 42 Abb. Karlsruhe 1929 C. F. Müller. Geh. Mk. 5.75.

Steffen, H.: Grenzprobleme und Forschungsreisen in Patagonien. Erinnerungsblätter aus der Zeit des chilenisch-argentinischen Grenzstreites. 295 S., 28 Abb. auf Taf., 16 Kartensk., Stuttgart 1929 Strecker und Schröder, Geh. Mk. 20.—

Krämer, W.: Reisebilder aus Andalusien. S. A. der Palatina 1929; 108 S. Speyer a. R. Dr. Jägersche Buchdruckerei.

Gabriel, A.: Im weltfernen Orient. Ein Reisebericht. 365 S., 116 Abb., 6 K. München und Berlin 1929 R. Oldenbourg, geb. Mk. 30.—

Filchner, W.: Om mani padme hum. Meine China- und Tibetexpedition 1925/28. 2. Aufl. 352 S., 103 Abb. u. Sk., 1 Übers.-K. Leipzig 1929, F. A. Brockhaus, geb. Mk. 15.—.

Minzloff, S. R.: In geheimem Auftrag. 226 S., 31 Abb., 3 K. Leipzig 1929 F. A. Brockhaus, geb. Mk. 9.—

Reisen und Abenteuer. Leipzig, F. A. Brockhaus:

47 **Jörgen Hansen: Im Banne der hellen Nächte.** 159 S., 1929.

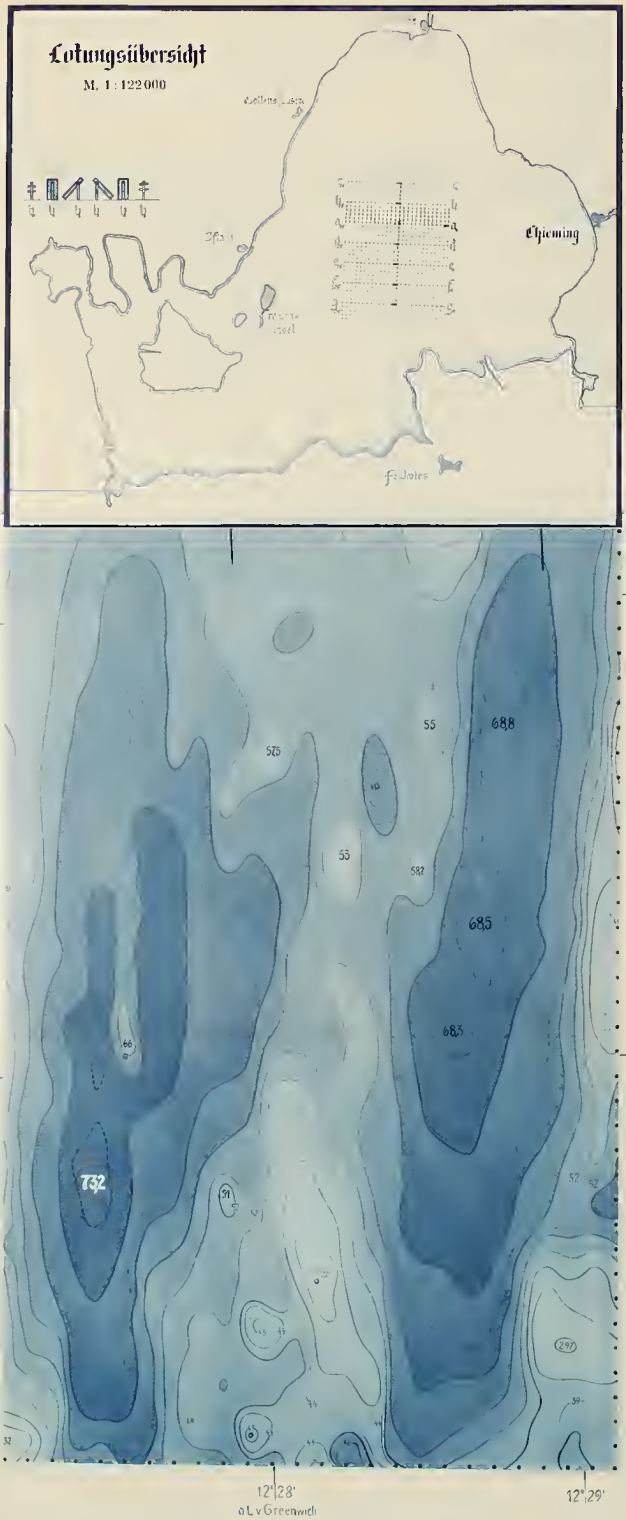
48 **Byrd, Richard E.: Himmelwärts.** Meine Flüge zum Nordpol und über den Atlantik. 159 S., 1929, Mk. 2.80.

Bibliotheca cosmographica. Sammlg. beschreibender und erläuternder Texte zu den Seestern-Lichtbildreihen. Leipzig, Verlag E. A. Seemanns Lichtbildanstalt:

Bd. 34, Tl. 2. **Italien.** Bearbeitet von **K. Frenzel.** 67 S., 6 Bildtafeln, 1929.

Bd. 45. **Wie finde ich mich im Gelände zurecht?** Eine Einführung in das Kartenlesen . . . von **K. Krause.** 2. Aufl. 28 S., 2 Bildtafeln, 1929

Geschlossen: 23. November.



DER TIEFSTE GRUND DES CHIEMSEES

Höhenschichten von 5 zu 5 m. — Die Lotungen (am unteren und rechten Rand angemerkt) hatten einen Abstand von je 100 m

Mitteilungen

der

Geographischen Gesellschaft in München

Dreiundzwanzigster Band (zwei Hefte)

1930

Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes

von

Dr. L. Distel

Mit 4 Karten, 13 Bildtafeln und 17 Textskizzen

Gedruckt mit Unterstützung der Notgemeinschaft
der Deutschen Wissenschaft

München 1930

Kommissionsverlag: J. Lindauer'sche Univers.-Buchhandlung
(Schöpping)

Druck der Graphischen Kunstanstalt A. Huber, München, Neuturmstr. 2a und 4.

Inhalt des dreiundzwanzigsten Bandes

Seite

Oetting, W.: Inselberge und Plateaus auf den Hochflächen Innerislands (mit 2 Karten, 3 Bildtafeln und 3 Textfiguren) 1

Troll, C.: Die geologische Verkettung Süd- und Mittelamerikas (mit 1 Karte und 1 Textfigur) 53

Feier des 60jährigen Stiftungsfestes der Geograph. Ges. in München 77

Zollitsch, L.: Reiseskizzen aus den Peruanischen Anden 87

v. Drygalski, E.: Supan-Obst, Grundzüge der physischen Erdkunde 90

Fehn, W.: Die Insel Borneo (mit 11 Textfiguren) 114

Finsterwalder, R.: Die Vergletscherung des Seltau (mit 2 Textfiguren, 10 Bildtafeln und 1 Kartenskizze) 195

v. Drygalski, E.: Fridtjof Nansen † 219

v. Drygalski, E.: Die Jahrhundertfeier der Royal Geographical Society in London 221

Reissinger, A.: Zur Frage nach dem Ausmaß der glazialen Erosion 224

Bericht für 1929 über die Kassenverwaltung der »Mitteilungen« . . 94

Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1929/30 225

Besprechungen (Name des Besprechenden in Klammern):

Bibliotheca cosmographica (Distel, Lex), Byrd: Himmelwärts (von Drygalski); **F**estschrift für Philippson (Distel), Filchner: Om mani padme hum (Bouterwek), Förderreuther: Allgäuer Alpen (Simon); **G**abriel: Orient (Fickeler), Geidel: Münchens Vorzeit (Troll); **H**ansen: Im Banne der hellen Nächte (Recknagel), Harms: Afrika (Fels); **K**jellén-Haushofer: Die Großmächte (Fels), Koeppel: Palästina (Fels), Krämer: Andalusien (Koegel); **M**aas: Posener Landschaftsbild (Creutzburg), Minzloff: In geheimem Auftrag (Koegel); **R**eissinger: Der Schwarze See im Böhmerwald (Fels); Niedersonthofener See (Gams), Rickmers: Alai (Distel), Rittmayer: Odenwald (Troll); **S**apper: Wirtschaftsgeogr. (Fels), v. Srbik: Bergbau i. Tirol (Distel), Steffen: Patagonien (Troll), Stolz: Die Schwaighöfe i. Tirol (Simon); **T**rinkler: Im Lande der Stürme (Fickeler); **V**erhandlgn. d. 23. D. G. T. (Distel); **W**eber: Westthüringen (Troll), Wegener: China (Bouterwek) 95

Anger: Die Deutschen in Sibirien (Fickeler); **C**reutzburg: Kultur im Spiegel der Landschaft (Fels); **D**eutsche Islandforschung 1930 (Distel); **F**els: Vom Athos zum Ida (Koegel); v. **G**eldern: Frankenwald (Stadelmann); **J**essen: La Mancha (Koegel); **K**alender des Ausland-Deutschtums (Graf), v. Klebelsberg: Bozener Land (Distel), Krämer: Steinkohlenbergbau zu St. Ingbert (Häberle); **M**ager: Kulturlandschaft Schleswigs (Simon), de Margerie: L'œuvre de Sv. Hedin (Fickeler); **N**agel: Hotzenwald (Recknagel); **O**berammergäuer Köpfe (Löffler), Oberpfälzer Heimatbuch (Koegel); **P**hilippson: Morphol. Griechenlands (Fels), Przybyllok: Filchners geogr. Ortsbestimmungen in Zentralasien (Finsterwalder); **R**eissinger: Seeschlammschichten (Gams), Rudolphi: Polargebiete (Rüdiger); **S**chweisgut: Landschaftl. Veränderungen... (Recknagel), Schultze: Häfen Englands (Fels), Sölch: Ostalpen (Distel), Staden: Ein deutscher Landsknecht... (Fels); **V**elhagen und Klasings Bildführer durch die Alpen (Distel); **W**egener: Mit Motorboot und Schlitten in Grönland (Rüdiger) 229

Anzeigen 112, 241

Mitglieder-Verzeichnis (Stand vom 15. November 1930) . . . I–XXXII

Inselberge und Plateaus auf den Hochflächen Innerislands

unter besonderer Berücksichtigung
morphologischer Untersuchungen im Gebiet
zwischen Hofs- und Langjökull

mit 2 Karten, 3 Bildtafeln und 3 Text-Fig.

von

Wolfgang Oetting

Inhalts≈Verzeichnis

Seite

Vorbemerkung 5

I. Teil

Die Oberflächenformen Islands und ihr Erklärungsversuch 7

Geologische Grundlagen 7

Die Oberflächenformen Innerislands 10

Zusammenfassung 21

II. Teil

Spezialuntersuchung zwischen Hofsjökull und Langjökull 22

Das Randgebiet des Hofsjökull 23

Die Kerlingarfjöll 25

Das Randgebiet des Langjökull 27

Die Inselberge zwischen Hofs≈ und Langjökull 33

Die Ebene 38

Terrassen und Höhenstufen 41

Zusammenfassung 44

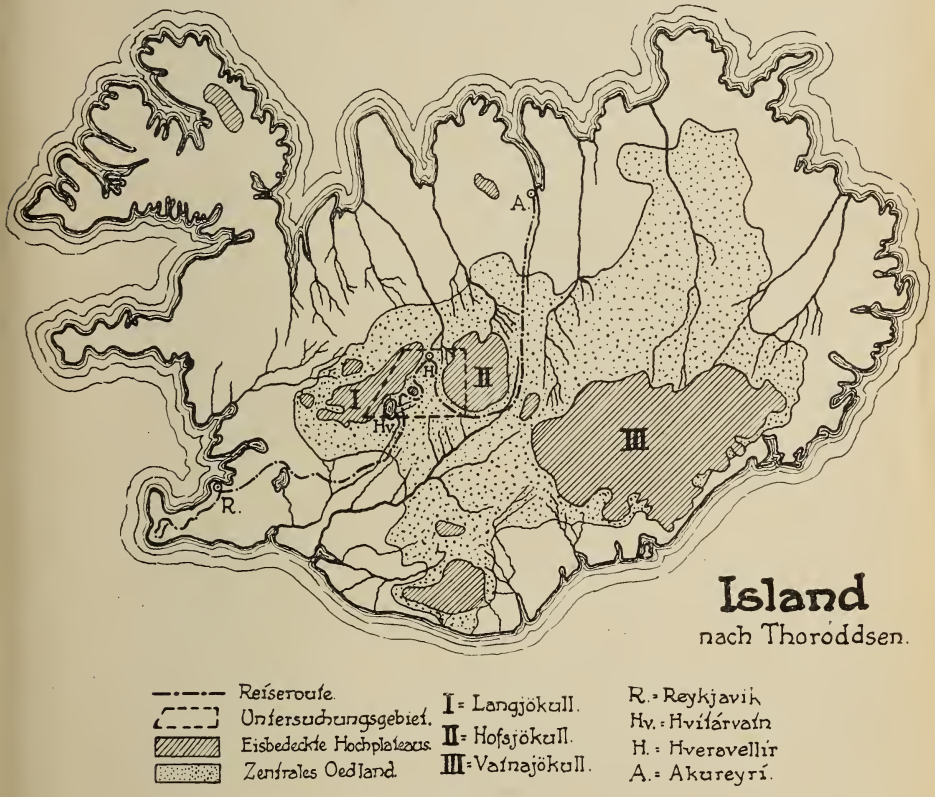
Anhang

Bemerkungen zu der Karte des Geländes zwischen Hofs≈ und Langjökull 45

Literaturverzeichnis 51

Vorbemerkung

Der Verfasser vorliegender Arbeit begab sich in den Sommern 1927 und 1928 zum Zweck morphologischer Studien nach Innerisland in das Gebiet zwischen den Gletschermassiven des Hofs- und Langjökull. Im Jahre 1927 wurde das Nordende des Hvitárvatn, im Jahre 1928 der Ort Hveravellir als Standquartier gewählt. Von



Karte 1

diesen Punkten wurden ein- oder mehrtägige Exkursionen zu Fuß oder zu Pferde in die Umgebung unternommen. In jedem Jahre dauerte der Aufenthalt im Innern ca. 30 Tage, die mit morphologischen Untersuchungen und der unbedingt erforderlichen kartographischen Neuaufnahme des gesamten Gebietes verbunden waren.

Den Abschluß der Reise 1928 bildete ein Ritt von Hveravellir zwischen Hofsjökull und Kerlingarfjöll hindurch zum Sprengisandur und über ihn nach Akureyri im Nordland (Karte 1). Hierbei konnten Beobachtungen, die im Arbeitsgebiet gemacht worden waren, mit solchen zwischen Hofs- und Vatnajökull (Islands größter Moränenwüste) verglichen werden und dabei ihre Bestätigung finden.

Die Art, alle Untersuchungen von einem Standquartier aus vorzunehmen, ist auf Island neu, hat sich aber vorzüglich bewährt. Sie dürfte wohl auch die aussichtsreichste sein, den geologischen und morphologischen Problemen, die Island noch immer trotz zahlreicher Forschungsreisen bietet, in kürzester Zeit zur Lösung zu verhelfen. Aus diesem Grunde begab sich Verfasser mit einem großen Zelt für den Daueraufenthalt und einem kleinen für Exkursionen vom Hauptlager aus an die beiden oben erwähnten Orte und wählte zur Untersuchung nur ein so großes Gebiet, wie es in der vorgesehenen Zeit bei günstiger Witterung zu bewältigen war. Daß das Gelände zwischen Hofs- und Langjökull gewählt wurde, liegt an der guten Begrenzbarkeit des Gebietes nach Ost und West und der Tatsache, daß in seinem Bereich die diluviale Eis- und heutige Wasserscheide liegt, was für die Untersuchung von Bedeutung ist.

I. Teil

Die Oberflächenformen Islands und ihr Erklärungsversuch

Geologische Grundlagen

Die vorliegende Arbeit wird sich mit morphologischen Problemen Innerislands befassen. Da aber ein Verständnis der morphologischen Tatsachen ohne Kenntnis allgemeingeologischer Verhältnisse der Insel nicht möglich ist, soll im folgenden ein kurzer Überblick über die Geologie Islands gegeben werden.

So viel bisher über diese Dinge geschrieben worden ist, so wenig ist unsere Kenntnis von der Insel so weit gediehen, daß sich ein abschließendes Urteil über ihre Entstehungsgeschichte geben ließe. Eine Reihe ungelöster Probleme bietet sich noch immer dem Forscher und es steht zu erwarten, daß jede gründliche Durchforschung neue wichtige Ergebnisse bringt, die unsere heutigen Anschauungen umzuwerfen berechtigt sind. Unter diesem Vorbehalt sind die folgenden Ausführungen zu verstehen.

Die Insel Island baut sich fast ausschließlich aus vulkanischen Produkten auf. Auf einem untermeerischen Sockel unbekannter Zusammensetzung lagern in einer Mächtigkeit, die von Pjetursson auf mindestens 4000 m geschätzt wird, basische Ergußgesteine — Basalte und Dolerite. Die Gliederung dieses mächtigen Gesteinspaketes stößt auf große Schwierigkeiten, da Fossilfunde in den den Ergußgesteinen eingelagerten Sedimenten sehr spärlich sind. Immerhin darf als gesichert angesehen werden, daß die ältesten Basalte dem Eozän, die weitaus meisten aber dem Miozän zuzurechnen sind. Beweise hierfür stellen Lignitflözchen dar, in denen sich eine miozäne Flora findet[1]).

Überlagert werden diese Schichten von anderen Basalten, die die obersten 400 m des Sockels aufbauen und in denen Pjetursson verfestigte Moränen nachwies. Damit wurde die Anschauung Thoroddsens, daß die gesamten Basalte eozänen bezw. miozänen

[1]) H. Pjetursson, Island. Handb. d. region. Geol. 1910, Bd. IV, 1. H. 2. S. 3.

Alters seien[2]), hinfällig und Pjetursson gliederte nun in eine tertiäre Lignit- und eine quartäre Moränen führende Basaltformation[3]). In der Annahme, daß die quartären moränenführenden Basaltlagen ebenso wie die tertiären lignitführenden den Sockel der Insel aufbauen, rechnet Pjetursson die nun folgenden Gesteine — vorwiegend verfestigte Lockermassen — ins Quartär. Diese Auffassung wird bestärkt durch das Vorhandensein von mächtigen Moränenablagerungen in diesen Schichten.

Der Einteilung Pjeturssons schließt sich Spethmann[4]) im großen und ganzen an, nur will er für den Ausdruck Basaltformation den neutraleren Ausdruck Vulkanformation eingeführt wissen, da in die Ergußgesteine auch Tuffe, Aschen und Schlacken eingelagert sind. Zur Frage einer spättertiären Eiszeit, deren Möglichkeit Pjetursson erwogen hatte, äußert er sich dahingehend, daß die Grenze zwischen Quartär und Tertiär durch die tiefste glaziale Ablagerung gekennzeichnet werde und man vorläufig von dieser Angabe ausgehen müsse, »um zunächst einmal eine zeitliche Ordnung in die verschiedenen Produkte Islands zu bringen; später einmal wird man vielleicht feststellen können, ob das Eiszeitalter Islands temporär dem Mitteleuropas entspricht«.

Überblickt man bis hierher die Entwicklungsgeschichte der geologischen Forschung auf Island, so zeigt sich, daß seit Thoroddsens grundlegender Arbeit eine wesentliche Veränderung in der Gliederung der Ablagerungen vor sich gegangen ist. Thoroddsen gliedert in alluviale und diluviale Bildungen, präglazialen Dolerit, vulkanische Palagonitformation (auch Tuff- und Breccienformation genannt), Basaltformation mit eingelagerten Surtarbrandur.

Pjetursson und Spethmann lassen letztere bestehen, lösen von ihr aber eine quartäre Basalt- bezw. Vulkanformation los. Die Palagonitformation verschwindet ganz und wird, nachdem Pjetursson erkannt hatte, daß in ihr Moränenablagerungen vorhanden sind, nunmehr in die quartäre Formation gerechnet. Die präglazialen Dolerite rücken damit gleichfalls höher und erscheinen in der quartären Formation.

[2]) Th. Thorrodsen, Island. Ergänzungsh. z. Peterm. Mitt. 1906.

[3]) H. Pjetursson, Einige Hauptzüge der Geologie u. Morphologie Islands. Zeitschr. d. Ges. f. Erd. 1908. S. 453.

[4]) H. Spethmann, Der Aufbau der Insel Island. Centralbl. f. Min., Geol. 1909. S. 646.

Nicht anders im Prinzip ist der Weg, den v. Knebel und Reck[5]) in ihrem Islandbuch bei der Gruppierung der Ablagerungen einschlagen, nur daß sie Pjetursson nicht in der Auffassung zustimmen, daß alle den Moränen führenden Basalten folgenden Lockerablagerungen Moränen sind. Sie suchen der Tatsache gerecht zu werden, daß nach Ablagerung dieser Basalte ein auffälliger Wechsel in dem vulkanischen Förderungsmaterial zu beobachten ist.

Die Lavaergüsse werden durch eine vulkanische Tätigkeit abgelöst, bei der wesentlich mehr Lockermassen gefördert werden als bisher. Diese Tatsache bleibt bestehen auch in Anbetracht des Umstandes, daß Pjetursson[6]) einen Teil der Thoroddsen'schen Tuff- und Breccienformation als Moränen erkannte. Hohe Berge wie Hrútafell und Bláfell am Kjalvegur bestehen vorwiegend aus Tuff und Breccie und auch am Langjökull läßt sich die Zusammensetzung des Hochplateaus aus vorwiegend vulkanischen Lockermassen auf weite Erstreckung hin beobachten. Auch andere Reisende berichten immer wieder aus allen Teilen Islands von mächtigen Tuffablagerungen. Infolgedessen muß man der Auffassung von Knebel-Recks größeres Gewicht beimessen, als unter dem Eindruck der Forschungen Pjeturssons geschehen ist. Nach Ansicht des Verfassers wäre der Mangel an Lockerprodukten zwischen den Basalten auch nicht mit Spethmann dadurch zu erklären, daß »in je ältere Schichten man hinabsteigt umso mehr die losen Auswurfsmassen zurücktreten«, da »mutmaßlich in dieser Hinsicht vielfach in vulkanischen Ländern ein allgemeines Denudationsgesetz herrscht«.

Knebel-Reck teilen den Lockermassen ein diluviales Alter zu und suchen den Wechsel in der Beschaffenheit der Auswurfsmassen durch subglaziale Erosionen zu erklären, bei denen durch Zutritt von Schmelzwasser zur Lava unter ungeheurer Dampfentwicklung das Magma zu Tuffen, Breccien und Schlacken zerspratzt sei. Diese Auffassung gewinnt neuerdings an Wahr-

[5]) v. Knebel-Reck, Island, eine naturwissenschaftliche Studie. Stuttgart 1912. S. 103 ff.

[6]) H. Pjetursson, Om Islands Geologie. Kopenhagen 1905. The glacial Palagonite-Formation of Iceland. Scott. Geogr. Mag. 1900. Einige Hauptzüge der Geologie und Morphologie Islands. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1908. Einige Ergebnisse einer Reise in Südisland im Sommer 1906. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1907. S. 597.

scheinlichkeit durch Arbeiten von M. Peacock[7]), der auf Grund mineralogischer Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen kommt, sowie durch die Tatsache, daß nach Förderung der Lockermassen eine Periode mit Lavaergüssen folgt, deren Dolerite (das nun vorherrschende Gestein) mit Gletscherschrammen und Moränenschutt bedeckt sind.

Wenn diese Anschauung auch den auffälligen Wechsel der Eruptionsprodukte recht gut zu erklären vermag, so gibt doch die Tatsache zu denken, daß auch die obersten 400 m des Basaltsockels durch das Vorhandensein von Moränen auf die Gegenwart von Eis zur Zeit ihrer Ablagerung hindeuten und somit die Frage berechtigt ist, warum statt dieser Basalte nicht auch Tuffe bei den Eruptionen entstanden sind.

Nimmt man trotz dieses Zweifels die Eiszeit als Entstehungsperiode der Lockerprodukte an, so kommt für weite Gebiete nur die früheste Epoche des Diluviums in Frage, da die auf sie folgenden glazial bearbeiteten und moränenüberlagerten Dolerite durch eine lange Erosionsperiode von der Entstehungszeit der Tuffe getrennt werden.

Eine Gliederung der isländischen Ablagerungen stellt sich dann folgendermaßen dar:

Quartär	Alluvium	Umlagerungsprodukte aus Lockermassen
	Jungdiluvium	Moränen u. a. Grazialablagerungen, Dolerite, Vulkanische Lockermassen
	Altdiluvium	Moränen führende Basalten
Tertiär	Pliozän	Crag von Tjörnes
	Miozän, Eozän	Lignit führende Basalte

Älteres: unbekannt

Die Oberflächenformen Innerislands

Tektonisch betrachtet ist die Insel Island ein Tafelhorst, aufgebaut von fast horizontal liegenden Basaltlagen, deren treppenförmige Verwitterung an den Schichtköpfen ihnen den Namen

[7]) M. A. Peacock. The vulkano-glacial Palagonite Formation of Iceland. Geolog. Mag. London 1926. S. 396.

Trapp eingetragen hat, morphologisch dagegen ein Plateau, das fast überall mit steilen Rändern zum Meer abbricht und nur an wenigen Stellen halbkreisförmige, teils mit Alluvionen, teils mit jungen Lavaergüssen erfüllte Absenkungen aufweist, die einen Vergleich der Inselränder mit den muschelförmigen Bruchrändern eines Basaltstückes nahelegen. Im Durchschnitt hat das Plateau eine Höhe von 4—500 m. Darüber aber erheben sich eine Reihe von Bergen, die sich ihrer Form nach in drei Gruppen teilen lassen.

Die erste ist die der vulkanischen Kegel- und Schildberge, die rein vulkanische Aufschüttungsformen darstellen und teils aus wechsellagernden Tuff- und Lavaschichten bestehen, teils vollständig aus Lava aufgebaut sind. Diese letzteren erheben sich über einer fast kreisrunden Basis mit einem Böschungswinkel, der zwischen 2 und 12° schwankt. Ihre Entstehung ist mit Thoroddsen, Reck und Spethmann[8]) dadurch zu erklären, daß sich aus einem Eruptionsherd intermittierend dünnflüssige Laven ergossen und übereinander legten.

Die zweite und dritte Form der Erhebungen ist die der langgestreckten Tuffhügel und der Tafelberge, von denen sich letztere unterteilen lassen in größere Plateaus und kleinere Plateauberge. Sie stellen in der Regel die höchsten Erhebungen des Landes dar und sind zusammengesetzt aus einem Sockel, der vorwiegend aus Tuff besteht und eine durchschnittliche Höhe von 3—400 m über dem Hochlande erreicht, und einem darüber liegenden Lavapaket von wechselnder Mächtigkeit. Stellenweise werden die Berge aus wechsellagernden Tuff- und Lavaschichten aufgebaut, die fast stets horizontal liegen. Aber auch in solchen Bergen überwiegt der Tuff die Lava bei weitem an Mächtigkeit. Die Hügel bestehen aus Tuff und weisen hier und da auf den höchsten Punkten Fetzen von Lavadecken auf. Ihre Höhe übersteigt nie die der Tuffsockel der Tafelberge, bleibt im Gegenteil meist sehr stark darunter zurück. Auffällig sind die Hänge aller dieser Erhebungen. Unvermittelt steigen sie aus dem umliegenden, meist ebenen, bisweilen flachwelligen Gelände auf mit konkavem Profil und einem Böschungswinkel, der fast immer größer als 30° ist, nicht selten sogar 50° erreicht. Die Schuttentwicklung an ihrem Fuß

[8]) Th. Thoroddsen, Island. Peterm. Mitt. Ergänzungsbd. 1906. S. 125—127. H. Reck: Isländische Masseneruptionen. Geol.-Paläonthol. Abh. van Koken 1910. S. 32, 33. H. Spethmann, Schildvulkane des östlichen Innerisland. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1914. S. 383, 384.

ist minimal und rückt die Frage nach dem Verbleib des Schuttes und der den Transport bewirkenden Kraft in den Vordergrund.

Zu finden sind Rücken und Tafelberge in dem von Thoroddsen auf seiner Karte mit Braun gekennzeichneten Gebiet der »Tuff- und Breccienformation«. Doch treten sie auch in dem mit der gelben Farbe als diluviale Ablagerungsgebiete ausgeschiedenen Teilen Islands auf. Begibt man sich von Norden nach dem Inneren — im Süden sind die Verhältnisse nicht so klar, da dort in jüngster Zeit erhebliche Teile des Landes abgesunken sind — so betritt man zunächst eine Hochebene, gelangt dann in eine Zone, in der der Hochebene Rücken und Kuppen als Inselberge[9]) aufgesetzt sind, bis man schließlich in das Gebiet der drei großen Gletscherplateaus kommt.

Rücken und Tafelberge sind der Genesis nach eng miteinander verwandt. Beobachtungen im Felde beweisen nämlich, daß die meisten der gerundeten Formen als Zerstörungsformen der Tafelberge aufgefaßt werden müssen. Wird durch irgendwelche Vorgänge die schützende Lavadecke über dem Tuff beseitigt, so tritt in diesem eine Zurundung der Formen ein. Am besten läßt sich dieses Verhältnis zwischen Tuff und Lavadecke mit einer Erdpyramide vergleichen, bei der der Gipfelstein eine Erniedrigung der Pyramide verhindert und erst nach seiner Beseitigung die Zerstörung einsetzt. Für Beseitigung der Lavadecke auf den Tafelbergen kommt einmal die abschleifende Wirkung der diluvialen Eisdecke in Frage. Dann aber traten in der Postglazialzeit die abtragenden Kräfte der Erosion und Denudation, denen stellenweise durch tektonische Vorgänge vorgearbeitet wurde, an ihre Stelle.

In klarster Weise lassen sich die Metamorphosen der Plateaus auf Reykjanes studieren, wo Sveifluháls und Nuphlidarháls — zwei parallele Rücken — aus einem Plateau hervorgegangen sind, das durch endo- und exogene Kräfte aufgelöst wurde, und noch heute hier und da Fetzen der alten Lavadecke als Beweis hierfür tragen. Aber auch aus dem Innern Islands lassen sich Beispiele dafür anführen, wie im speziellen Teil gezeigt werden wird. Auch sind die von v. Knebel als Tuffvulkane gedeuteten

[9]) Der Begriff Inselberg ist hier wie auch weiterhin rein beschreibend gefaßt, in dem Sinne eines aus ebenem Gelände wie eine Insel über den Seespiegel aufragenden Berges. Der Begriff ist in keinem Falle genetisch zu fassen.

Jarlhettur am Südostrande des Langjökull [10]) wohl nichts anderes als vom Hauptplateau losgelöste Reste, die ihrer schützenden Decke beraubt, in vulkanähnliche Formen aufgelöst wurden.[11])

Ist also ein großer Teil der Tuffrücken- und Kuppen eine Entwicklungsform der Tafelberge, so müssen diese in vergangenen Zeiten noch zahlreicher gewesen sein als heute. Zwischen ihnen und den Plateaus einen Zusammenhang in einer alten Landoberfläche zu konstruieren, ist dann aber nur noch ein kleiner Schritt, der denn auch — wenigstens vermutungsweise — von mehreren Forschern getan worden ist. So sprechen Thoroddsen und Reck [12]) von einer alten Tuffoberfläche und Spethmann [13]) sagt: »Man kann sich den Gedanken vorlegen, ob diese einzelnen Erhebungen Reste eines ehemaligen Plateaus darstellen, aus dem sie herausgeschnitten sind. Ich glaube, daß man nicht fehlgeht, der Frage zuzustimmen.«

Bevor versucht werden wird, Beweise für die Richtigkeit dieser Anschauung beizubringen, muß die Frage gestellt werden, ob die Erhebungen nicht vulkanische Inselberge im Sinne Passarges darstellen. Einer solchen Auffassung steht einmal die Tatsache entgegen, daß fast bei allen diesen Bergen der gleiche Aufbau — ein verschieden mächtiges Lavapaket über einen fast überall gleichhohen Tuffsockel — vorhanden ist und daß auch dort, wo Tuff und Lava miteinander wechsellagern, die Grenzflächen zwischen den beiden Gesteinsarten horizontal liegen. Ferner entspricht aber auch die Gestalt der Inselberge mit ihrer stets ähnlich steilen Hangentwicklung nicht den Aufschüttungs- und Abtragungsformen der Vulkane. Wohl haben Reck und Spethmann [14]) für eine Reihe

[10]) W. v. Knebel, Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen des inneren Island. Zentralbl. f. Min., Geol. 1905. S. 550. v. Knebel-Reck: Island eine naturwissenschaftliche Studie. Stuttgart 1912. S. 84.

[11]) Wenn auch die meisten Tuff- und Breccienhügel aus Tafelbergen hervorgegangen sein mögen, ist doch sicher ein Teil von ihnen niemals mit Lava bedeckt gewesen und es läßt sich vermuten, daß es die heute niedrigsten Hügel gewesen sind; denn bei ihnen hat die Verwitterung leicht im weichen Tuff einsetzen und die Abtragung herbeiführen können.

[12]) H. Reck, Über vulkanische Horstgebirge. Zeitschr. f. Vulkanol. 1920/21 S. 158. »... sie bringt zum Ausdruck, daß wir in der Palagonitgrenzfläche Reste einer alten Landoberfläche vor uns haben.« H. Reck: Das vulkanische Horstgebirge Dyngjufjöll. Abhandl. d. preuß. Akad. d. Wissensch. 1910.

[13]) H. Spethmann, Innerisland. Globus 1908. Bd. XCIV S. 204.

[14]) H. Reck, Über vulkanische Horstgebirge. Zeitschr. f. Vulkanol. 1920/21. S. 158. H. Spethmann: Die Schildvulkane des östlichen Innerisland. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1914. S. 379.

von Inselbergen nachgewiesen – so z. B. Bláfjall, Sellandafjall und Herdubreid –, daß ihre Gipfel von Schildvulkanen gebildet werden. Mit der Entstehung des sie unterlagernden Tuffes haben diese Vulkane aber nichts zu tun. Außerdem darf die Beobachtung nicht verallgemeinert werden, denn Bláfell am Hvitárvatn und Kjalfell weisen keine Vulkane auf, was zeigt, daß das Auftreten von Inselbergen durchaus nicht an das Vorhandensein eines Vulkanes über dem Tuffsockel geknüpft ist, wie Reck behauptet. Die Annahme, daß die Erhebungen auf rein vulkanische Aufschüttung aus einem örtlichen Eruptionszentrum zurückzuführen seien, ist also unberechtigt. Es sei daher nunmehr auf die Anschauung, die in den Bergen die Reste einer alten Landoberfläche sieht, eingegangen.

Quer über den Scheitel der Insel ziehen sich Plateaus, deren Sockel vorwiegend aus Tuff- und Breccienschichten aufgebaut ist, und die dank ihres Aufragens über die Schneegrenze mit mächtigen Gletscherkappen überzogen sind. Langjökull, Hofsjökull, Eyjafjalla-Mýrdals-Godalandsjökull und vor allen der gewaltige Vatnajökull sind solche großen Massive. Ihnen vorgelagert aber sind eine Reihe kleinerer tafelförmiger Inselberge, die als Zeugen einer einst größeren Ausdehnung der Hauptplateaus aufzufassen sind. So ist dem Langjökull im Westen der Vulkan Ok, der auf einem Tuffsockel ruht, vorgelagert, im Nordwesten der Eyriksjökull, der vom Langjökull durch das Flosaskard – einem flach eingesenkten Paß – getrennt ist. Im Osten dieses großen Gletschermassivs liegt das Bláfell und Hrútafell, letzteres vergletschert. Südlich vom Hofsjökull liegen die Kerlingarfjöll, ebenfalls durch eine Einsattelung vom Hauptmassiv getrennt, im Norden die Laugarhnúkar. Vom Mýrdalsjökull sind keine Vorberge bekannt. Vielleicht aber ist der Tindafjallajökull als ein solcher zu betrachten, da er ebenfalls nach Thoroddsens Karte einen Tuffsockel besitzt und vom Mýrdalsjökull nur durch das breite Tal des Markarfljót getrennt ist. Der Vatnajökull wieder besitzt Vorberge. Im Nordwesten zwischen ihm und dem Hofsjökull liegt das Massiv des Tungnafellsjökull, der einen Ausläufer des großen Plateaustückes darstellt, das dem Hofsjökull zur Unterlage dient. Getrennt von ihm wird er durch den flachen Sattel Vonaskard. Am Nordrand des Vatnajökull liegen Kverkhnúkaranar und Snaefell. Erstere stellen einen zungenförmig sich nach Norden erstreckenden Komplex von Tuffhöhen dar, zwischen denen zahlreiche Krater eingesenkt sind. Das Snaefell ist ein alter Vulkan,

der mit dem Tuffsockel des Vatnajökull durch eine Reihe von Hügeln aus dem gleichen Gestein verbunden ist. Das Vorhandensein aller dieser Berge deutet darauf hin, daß die großen Plateaus früher eine größere Ausdehnung besessen haben und heute im Zurückweichen begriffen sind. Weit über die Steilhänge der Vorberge hinaus müssen sie sich einst erstreckt haben.

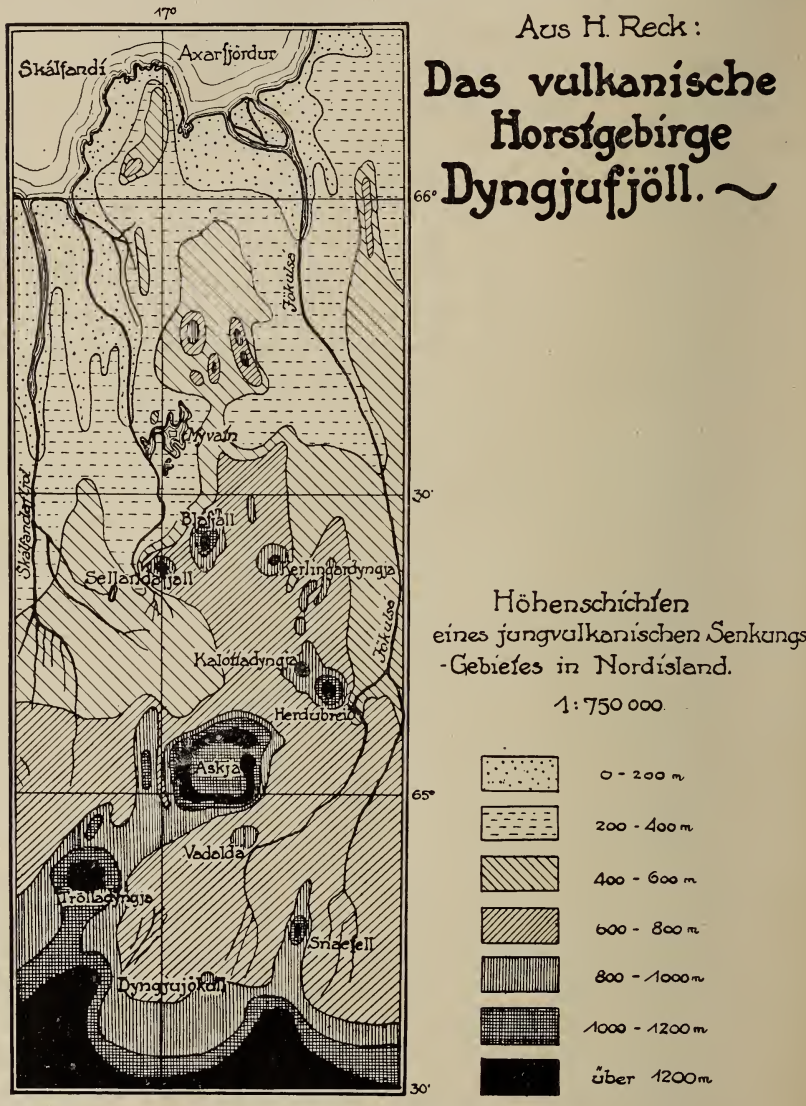
Ein weiterer indirekter Beweis für diese Annahme läßt sich in dem Vorhandensein von Lavadecken in annähernd horizontaler Lagerung über dem Tuff erblicken. Sie müssen einem Eruptionsherd entstammen, der höher als ihre heutige Lagerstätte, mindestens aber gleich hoch mit ihr gelegen hat. Ist er nicht mehr vorhanden, so muß er rekonstruiert werden, ist er vorhanden, wie die Schildvulkanstümpfe auf Bláfjall usw., so müssen die heute fehlenden Teile ergänzt werden. Immer aber bedingt eine solche Ergänzung auch eine größere Ausdehnung des unterlagernden Tuffs.

Berücksichtigt man, daß durch derartige Rekonstruktionen, zu denen die heutigen Oberflächenformen durchaus die Berechtigung geben, die Plateaus des zentralen Hochlandes sich so aneinander nähern, daß die weiten Ebenen zwischen ihnen zu sehr breiten Talungen werden, in denen die Oberläufe der Thjorsá, Hvitá und Blanda liegen, dann ist der Schritt zu der Annahme, daß sie früher einmal zusammengehangen haben, kein großer mehr. Und ein Beweis für solche Annahme läßt sich in der großen Übereinstimmung in ihrem geologischen Aufbau, ihrer Gestalt und den Höhenverhältnissen ihrer Grenzflächen zwischen Tuffsockel und überlagernder Lava erblicken.

Letztere besonders sind maßgebend für die im Hochland auftretenden Inselberge, deren starke Isolierung voneinander ihrer Vereinigung zu einer alten Landoberfläche große Schwierigkeiten macht. Sie ersetzen gewissermaßen einen Leithorizont und geben, wo sie genauer untersucht worden sind, annähernd den Verlauf einer alten Tuffoberfläche wieder. Für das Askja-Gebiet liegen hierüber genauere Untersuchungen von Reck vor[15]). Folgende Verhältnisse finden sich dort (Karte 2): In den Tälern des Skálfandafljót und der Jökulsá i Axarfirdi laufen zwei große Verwerfungslinien, zwischen denen das Gelände grabenartig abge-

[15]) H. Reck, Das vulkanische Horstgebirge Dyngjufjöll. S. 9ff. Abhandl. d. preuß. Akad. d. Wissensch. 1910. Über vulkanische Horstgebirge. Zeitschr. f. Vulkanol. 1920/21. S. 156.

sunken ist, wie Thoroddsen nachwies[16]). Auf dem Senkungsfeld erhebt sich eine Reihe isolierter Höhen, die sich in die bereits erwähnten beiden Gruppen der langgestreckten schmalen Tuffrücken



Karte 2

und der Tafelberge einreihen lassen. »Diese Tafelberge«, schreibt Reck, »sind von besonderer Bedeutung, weil sich unter ihrer Lava-

[16]) Th. Thoroddsen, Island. Peterm. Mitt. Ergänzungsh. 1905/06. S. 221.

decke die ursprüngliche Oberfläche des Tuffgebirges erhalten hat, die dagegen bei den Tuffgebirgszügen durch das rasche Arbeiten der Denudation vielfach wohl bereits um wesentliche Beträge, deren Größe uns im Einzelnen nicht bekannt ist, erniedrigt worden ist. Jedenfalls sind die Höhen der Tuffzüge nach ihrer Lage auf der genannten windschiefen Tafel des Einbruchsfeldes stets niedriger als die obere Grenze des Tuffes bei den ihnen bezüglich der Lage am nächsten stehenden Tafelbergen. Die Auflagerungsfläche der Lava auf dem Tuff ist eine praktisch horizontale und stellt die Oberfläche der damaligen Palagonitebene dar, deren einstiges Niveau sich in diesen Resten erhalten hat.«

Im Folgenden bespricht Reck eingehend die gesetzmäßige Höhenzunahme der Inselberge nach Süden entsprechend der Schiefstellung der Scholle nach Norden, woraus sich ergibt, daß sich die Höhen der Dyngjufjöll durchaus in natürlicher Weise als den Teil der alten Tuffoberfläche erklären lassen, der am geringsten abgesenkt ist. Eine ähnliche Konstanz der Tuffsockelhöhen wurde zwischen Hofs und Langjökull festgestellt. Doch wird darauf erst in einem späteren Abschnitt eingegangen werden.

Wie die Verhältnisse im Südlande liegen, ist bisher noch nicht untersucht worden. Doch scheint die Brücke inselförmiger Tuffrücken, die sich zwischen den Gletschern Vatna- und Mýrdalsjökull hinzieht, auf einen früheren Zusammenhang beider Massive hinzudeuten. Hierüber lassen sich allerdings bisher nur Vermutungen aussprechen, die sich auf Thoroddsens Karte gründen. Ob sich aber nicht ein großer Teil der von ihm als Tuff bezeichneten Rücken als Moräne herausstellen wird, steht dahin.

Nachdem die Anschauung, daß Plateaus, Inselberge und Tuffrücken aus einer alten Landoberfläche hervorgangen sind, durch vorstehende Erörterungen sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat, ist zu untersuchen, welchen Vorgängen die heutigen Reliefformen ihre Entstehung verdanken. Brüche und Absenkungen einerseits, Erosion und Denudation andererseits könnten im Stande gewesen sein, derartige Formen zu schaffen, mit anderen Worten endogene oder exogene Kräfte.

Was zunächst die Auflösung durch tektonische Kräfte betrifft, so hat Reck betont, daß diese in hohem Grade für das Askja-Gebiet in Frage komme. Er teilt mit, daß von der Askja aus nach Norden und Westen ein Absinken von Tuffschollen statt-

gefunden hat und nur einzelne feste, meist viereckige[17]) Horste stehen geblieben sind. Da über einigen dieser Horste Rümpfe postdiluvialer Schildvulkane[18]) liegen, nimmt er einen ursächlichen Zusammenhang zwischen ihnen und den Vulkanen an und glaubt das Stehenbleiben der Horste mit einer Verfestigung dieser Stellen durch das Vulkangerüst erklären zu können. Diese Anschauung, die er als Beweis seiner »Horstgebirge« ansieht[19]), ist schwer mit einer früher geäußerten Ansicht[20]), die auf den Untersuchungen Thoroddsens beruht, zu vereinbaren. Danach ist das Gebiet zwischen Skálfandafljót und Jökulsá i Axarfirdi einerseits, zwischen Vatnajökull und dem Nordmeer andererseits eine schräg gegen Norden versenkte Scholle, bei der die Tafelberge mitabgesenkt sind und durch ihre Höhenabnahme nach Norden den Betrag der Schrägstellung angeben. Da Reck in seiner zweiten Arbeit, in der er die Theorie der Horstgebirge aufstellt, auf diese frühere verweist, muß man annehmen, daß das dort Gesagte aufrecht erhalten bleiben soll. Das aber bedeutet eine starke Inkongruenz beider Ansichten. Faßt man nämlich die Tuffberge als mitabgesunken auf, dann kann man annehmen, daß die Scholle einbrach, als die Berge bereits in ihrer heutigen Gestalt vorhanden waren, oder aber daß die abgesunkene Scholle noch die alten Zusammenhänge der Tuffdecke besaß, die nachträglich aufgelöst wurden. Diese Anschauung besagt aber garnichts für den Horstcharakter der heute dort vorhandenen Berge. Andererseits müßte man sich nach der neueren Arbeit vorstellen, daß das Absinken

[17]) Dieser Ansicht widerspricht H. Spethmann energisch: »Die Berge sind nämlich nach Reck ›alle mehr oder minder vierkantig‹ oder ›von nahezu quadratischem Grundriß‹, wie es an einer anderen Stelle heißt. Dieses trifft aber nicht zu, sondern einige — so das von Reck angeführte Sellandafjall — sind, wie Thoroddsen ganz richtig mappierte, von rundem Umriß. Daher ist es gewiß nicht angängig, alle diese Bergumrisse tektonischen Linien zuzuschreiben.« (Schildvulkane des östlichen Innerisland. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1914. S. 380.)

[18]) Hier sei auf eine eigentümliche Inkongruenz in der Literatur aufmerksam gemacht. Spethmann (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1914. S. 379) erwähnt, daß ein Teil der Gipfelfläche des Bláfjall »von einer Fladenlava eingenommen wird, die glazial bearbeitet ist«. Reck (Über vulk. Horstgeb. Zeitschr. f. Vulkanol. 1920/21. S. 158) dagegen sagt: »Die Lava aber zeigt nirgends Schrammen, vielmehr hat sie ihre Fließformen noch klar und deutlich selbst in Details erhalten — es ist also eine postglaziale Lava ....«. Der Widerspruch ist unerklärlich.

[19]) H. Reck, a. a. O. S. 163.

[20]) H. Reck, a. a. O. S. 9—13.

der Scholle rings um einzelne kleine, durch das Vulkangerüst widerständiger gemachte Partien vor sich gegangen ist. Dann aber ließe sich die gesetzmäßige Höhenabnahme nach Norden als Wirkung tektonischer Vorgänge schwer erklären. Wie bereits erwähnt, geht aber auch die Annahme, daß die Entstehung der Tafelberge auf ein festigendes Vulkangerüst zurückzuführen sei, fraglos zu weit. Denn bei weitem nicht alle Tuffsockel sind von Vulkanen überlagert und die gletschertragenden Plateaus, die sich von den Tafelbergen nur hinsichtlich der Größenordnung unterscheiden, als Horste auffassen zu wollen ist unberechtigt, da keinerlei Anhaltspunkte hierfür vorliegen, im Gegenteil, wie gezeigt werden wird, manches auf eine Entstehung dieser Berge vorwiegend durch Erosion und Denudation hindeutet. Ferner aber würde die Auffassung Recks eine Zerstückelung des Landes in große Tief- und kleine Hochschollen voraussetzen, wie sie kaum glaubwürdig erscheint. So ist diese Theorie wenig zwingend und es soll ihr eine andere an die Seite gestellt werden, für deren Berechtigung eine Reihe von Beobachtungen, auf die später eingegangen wird, sprechen [21]).

Die Entstehung einer Inselberglandschaft – unabhängig vom Klima allein durch Erosion und Denudation – ist von W. Penck eingehend geschildert worden. Nach ihm ist für die Ausbildung eines solchen Reliefs von entscheidender Bedeutung das Erlahmen der Erosionstätigkeit des Gewässernetzes bis zum Stillstand. »Die Inselberglandschaft ist ein ganz normales Glied in der Reihe der Abtragungsformen, die ein Krustenteil bei hinreichend langer, relativ fester Lage der allgemeinen Erosionsbasen (für welche die örtlichen Erosionsbasen eintreten können) erhält. Die Inselberge selbst sind Reste der höchsten Geländeteile, an denen die steilsten Formsysteme am längsten erhalten geblieben sind«.

In der Tat bieten nun auf Island die Gesteinsverhältnisse die Möglichkeit für ein längeres Verharren der Erosionsbasis in fester Lage: Die Inselberge, deren Hauptmasse aus weichem Tuff besteht, liegen auf einem Sockel sehr widerständiger Laven. Hierdurch

[21]) Hiermit soll die Mitwirkung tektonischer Vorgänge bei der Reliefgestaltung keineswegs geleugnet werden. Nur glaubt Verfasser, daß man ihnen allein unmöglich die heutigen Oberflächenformen zuschreiben kann. Treten doch heute in Zentralisland große Verwerfungen stark hinter der bloßen Spaltenbildung zurück. Letztere gewinnt aber erst dadurch Bedeutung, daß sie Flüsse ablenkt, ihnen die Bahn weist, in der ihre Arbeit einsetzt, und die Erosionskraft belebt.

wird bedingt, daß die Flüsse nach dem Durchschneiden des weichen Gesteins auf dem harten, nahezu horizontal lagernden Basalt eine jähe Verminderung, wenn nicht gar ein Abstoppen ihrer Erosionskraft erfahren und somit die Denudation, bei der die Deflation eine große Rolle spielt, allein weiter an der Rückverlegung der Hänge arbeitet. Selbst eine Beeinflußung des Gebietes durch endogene Kräfte (Brüche, Verwerfungen) hat keine beeinträchtigende Wirkung auf das Entstehen der Inselberge. Denn immer ist für sie der unterlagernde Basalt die örtliche Erosionsbasis.

Wie groß eine solche Beeinflussung der alten Tuffoberfläche durch endogene Kräfte gewesen ist, ist heute infolge der Bedeckung der Fußebenen der Inselberge mit Moränenschutt nicht mehr festzustellen. Doch scheint sie uns bisher stark überschätzt worden zu sein. Spricht doch die fast gesetzmäßige Höhenzunahme der Erhebungen von der Peripherie des Landes zu den zentralen Gebieten viel mehr für Erosion und Denudation als für Bruchtektonik. Erstere müssen bei ihrem Fortschreiten von außen nach innen die zuerst angegriffenen peripheren Gebiete weit mehr erniedrigt haben als die zentralen, während jede Zerlegung des Landes durch Bruchtektonik eine gesetzmäßige Höhenentwicklung nicht hätte aufkommen lassen.

Wer von der Südküste zu den Gletschern Lang- oder Hofsjökull reist, der bemerkt eine stetige Höhenzunahme der Inselberge, die in den beiden Gletscherplateaus ihr Maximum erreicht. Die gleiche Beobachtung kann man machen, wenn man von der Nordküste kommt. Hier erstreckt sie sich auch auf das nördliche Vorland des Vatnajökull. Auf seiner Südseite sind die Verhältnisse gestört, da die Hochebene fehlt und das Gletscherplateau unmittelbar zum Meer abbricht, was auf einer jugendlichen Senkung längs der Südküste beruht, bei der von dem versunkenen Land nur noch die höchsten Partien als Inselgruppe der Westmänner übrig geblieben sind.

Alle diese Beobachtungen und Erwägungen sprechen weitmehr für die Ausgestaltung des heutigen Reliefs durch Erosion und Denudation als durch Bruchtektonik.

Eine weitere Frage knüpft sich an das Vorhandensein der Inselberge: Wann hat die Auflösung der alten Landoberfläche begonnen? Reck nimmt hierfür im Askja-Gebiet das Postdiluvium an. Er stützt sich dabei auf die Beobachtung, daß Herdubreid und Bláfjall — beides Inselberge — postglaziale Schildvulkanrümpfe tragen, und

auf die Theorie, daß diese Berge Horste seien. Nun aber sind sie – wie bereits mitgeteilt – teilweise glazial bearbeitet und die Horsttheorie steht auf recht unsicheren Füßen.

Sind diese Berge aber vornehmlich durch Wirkung exogener Kräfte entstanden, so muß man für ihre Entstehung einen einheitlichen Zeitraum für gesamt Zentralisland annehmen, da die gleichen Formenelemente an allen Tafelbergen und Plateaus des inneren Hochlandes auftreten und somit auf eine gleich lange Entwicklungsperiode hindeuten. Infolgedessen ist man berechtigt, geologische Verhältnisse, wie sie sich in den weiten Gebieten zwischen Lang- und Hofsjökull und zwischen diesem und Vatnajökull beobachten lassen, auch auf andere Inselbergdistrikte zu übertragen.

In den genannten Gebieten werden die Fußebenen auf weite Strecken von eiszeitlichen Ablagerungen gebildet, die auch an den Hängen der Berge emporsteigen und sie teilweise wie mit einem Mantel einhüllen. Hier und da sind auch Terrassen in solche Hänge eingeschnitten.

Diese Umstände beweisen eindeutig, daß die Berge bereits vor Ablagerung der Moränen ausgebildet waren und unmöglich durch postdiluviale Verwerfungen gebildet sein können.

Die obersten Schichten des isländischen Basaltsockels werden von moränenführenden Basalten gebildet und es ist wohl anzunehmen, daß diese die Basis der Tuffe bilden, obwohl sie überall durch jüngere Ablagerungen verdeckt sind. Hieraus läßt sich der Schluß ziehen, daß Aufschüttung der Tuffe, Erguß der Laven darüber, Zerstörung der so gebildeten alten Landoberfläche und Überkleidung der Inselberge mit Moränenschutt in das Diluvium fallen.

Ist das aber denkbar? Kann Aufbau und Zerstörung der alten Landoberfläche in die gleiche erdgeschichtliche Epoche fallen? Ist dieser Zeitraum nicht zu kurz? Hier setzt der Zweifel an dem diluvialen Alter der »moränenführenden Basalte« ein. Sollten sie nicht doch, wie Pjetursson bereits vermutete, spättertiär sein? Diese Frage zu lösen, bleibt späteren Beobachtungen vorbehalten.

Zusammenfassung

Morphologisch betrachtet ist Island ein Plateau mit aufgesetzten inselartigen Erhebungen, vorwiegend von Tafelberg-Gestalt. Diese Erhebungen bestehen aus einem ca. 300–400 m hohen Tuffsockel

mit darüber liegender Doleritlava, sind aber nicht als örtliche vulkanische Aufschüttungsformen aus einem Eruptionsherd aufzufassen. Ihre einander ähnliche Form, ihr ähnlicher geologischer Aufbau und die auffallende Konstanz der Gipfelhöhen sprechen für die Auffassung, daß die heutigen Erhebungen Reste einer alten Landoberfläche sind. Die Richtigkeit dieser Vermutung wird bestätigt durch

1. die gesetzmäßige Höhenentwicklung der Grenzflächen von Tuff und überlagerndem Dolerit,
2. Inselberge zwischen den großen Gletscherplateaus.

Daran knüpft sich die Frage, wodurch die Inselberge entstanden sind. Als Bildungsfaktoren kommen in Frage:

1. Bruchtektonik und Auflösung in Hoch- und Tiefschollen,
2. Erosion und Denudation.

Wenn ersterer auch ein starker Einfluß auf die Anlage des Gewässernetzes eingeräumt werden soll, muß doch für die weitere Ausbildung der Inselberglandschaft letztere als maßgebend betrachtet werden. Für diese Anschauung sprechen die konkaven Hangprofile, die gesetzmäßige Höhenentwicklung der Tuffgrenzflächen sowie das Fehlen jeglicher Beweise für den horstartigen Charakter der Inselberge.

II. Teil

Spezialuntersuchung zwischen Hofsjökull und Langjökull

Im vorangegangenen Teil ist versucht worden, das Für und Wider für die Anschauung eines ehemaligen Zusammenhanges der Inselberge und Plateaus gegeneinander abzuwägen. Das Ergebnis war ein positives insofern, als eine Reihe gewichtiger Gründe für einen alten Zusammenhang beigebracht werden konnten. Im Folgenden sollen nun die morphologischen Untersuchungen in dem Gebiet zwischen Hofs- und Langjökull mitgeteilt werden, woraus sich ergeben wird, wie weit die im allgemeinen Teil auf meist deduktivem Wege gefundenen Resultate durch Beobachtungen im Felde bestätigt werden.

Das Randgebiet des Hofsjökull

Ungefähr im Zentrum der Insel Island liegt das Gletschermassiv des Hofsjökull, das nach Angabe Thoroddsens[22]) ein Areal von 1350 qkm umfaßt. Westlich durch eine Ebene, aus der einzelne Hügel und Tafelberge aufragen, von ihm getrennt erhebt sich der Langjökull, gleichfalls ein Gletschermassiv. Die Ränder der Massive laufen im Wesentlichen einander parallel, so daß für die ca. 25 km breite Ebene zwischen ihnen der Eindruck einer sehr weiten Talung entsteht. Mit den morphologischen Verhältnissen dieser Talung befaßt sich die vorliegende Untersuchung. Eine scharfe Grenze im Norden und im Süden ist durch die Reliefverhältnisse nicht gegeben. Sie ist daher hier willkürlich gezogen und zwar im Norden vom Plateaurand des Hofsjökull zum Langjökull, im Süden auf einer Linie von der nördlichen Gruppe der Kerlingarfjöll zum Hvitárvatn (siehe Karte 1).

Beide Gletscher liegen auf Plateaus, die aus einem Tuffsockel mit überlagernder Lava aufgebaut werden. Doch macht sich in der Gestalt ihrer Ränder ein wesentlicher Unterschied bemerkbar. Beim Hofsjökull läßt sich auf das Vorhandensein einer plateauförmigen Unterlage nur aus zwei Erhebungen im Norden und Süden des Gletschers[23]) schließen, die annähernd die gleiche Höhe besitzen (Abb. 1).

Beide weisen einen ähnlichen Aufbau auf: über einem Tuffsockel, der von einzelnen Lavalagen durchzogen wird, liegt ein mächtiges kompaktes Schichtpaket basaltischer Lava. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen läßt sich nicht erkennen, da die Hänge mit einem Schuttmantel bedeckt sind. Blágnypa besitzt eine tafelförmige Oberfläche, während die nördliche Erhebung in eine Reihe von nahezu gleich hohen Gipfeln aufgelöst ist. Als zwei mächtige Klötze, deren dunkle Farbe zu dem schimmernden Weiß des Gletschers einen schönen Kontrast bildet, rahmen sie eine sehr breite Gletscherzunge, die zwischen ihnen herabkommt. Unter ihr aber setzt sich der die beiden Flankenerhebungen verbindende Plateaurand fort, gekennzeichnet durch eine Eisbruchzone, die sich quer über die ganze Breite des Gletschers zieht. Die Gletscherzunge selbst ist in vier Loben aufgelöst, zwischen denen kurze

[22]) Th. Thoroddsen, a. a. O. S. 208.

[23]) Die südliche trägt den Namen Blágnypa, während die nördliche bisher namenlos und auf keiner Karte eingezeichnet ist, obwohl sie besonders dem von Norden Kommenden schon von weitem sichtbar ist.

Mittelmoränen hinziehen. Unter einer von diesen kommt ein brauner Tuff zutage, der dem unterlagerndem Sockel entstammt. Nur drei von den Loben reichen bis auf die Hochebene hinab (Abb. 2), während der vierte 100 m über ihr auf einem kleinen Plateau haltmacht. Die Oberfläche dieses Plateaus fällt nach Norden und Süden sanft zur Hochebene ab und wird von einer gut gebankten, sehr dichten Doleritlava gebildet, die nach Ausbildung des Plateaus in die Hochebene hinabgeflossen ist, wo sie heute in einzelnen Resten ansteht. Das Bett eines Schmelzwasserbaches schließt den Untergrund dieser Lava auf, so daß hier folgendes Profil erkennbar ist: über einer verschieden mächtigen Lava, die im Querschnitt kreisförmige und elliptische Wülste mit Fließkanälen in der Mitte zeigt, liegt ein geschichteter graubrauner Tuff diskordant. Darüber folgt wiederum diskordant graue verfestigte Moräne und über dieser der Dolerit, dessen Oberfläche überall deutlich geschrammt ist. Diese Verhältnisse sagen aber für ein etwaiges diluviales Alter des Profils nichts aus, da die Eisbearbeitung erst ganz jungen Datums sein kann. Denn große Gletscherschwankungen sind noch für die historische Zeit nachgewiesen worden[24]).

Vor der Gletscherstirn zieht sich ein Kranz ganz junger Endmoränen hin. Ihr Material besteht aus groben, eckigen, aber kantengerundeten Lavablöcken und vielen, Geröllen gleichenden kleineren Stücken, die auf einen langen Transport deuten[25]). Der zweite wichtige Bestandteil ist ein grauer Sand, der in erster Linie aus den zerstörten Tuffen hervorgegangen ist, seine Farbe aber von einem grauen Ton (Zerreibungsprodukt der Basalte) erhält. Die dem Gletscherrand zunächst liegenden Moränenzüge weisen eine Höhe von 10—15 m auf, bestehen aber noch zu erheblichen Teilen aus Eis. Ist dieses erst herausgeschmolzen, so fallen die Hügel sehr zusammen. Daher kommt es, daß man unmittelbar hinter den frischen Moränen für ihr Alter unverhältnismäßig niedrige antrifft. Auffällig ist die geringe Gesamtbreite des Moränengürtels. Der Grund hierfür liegt in der starken Durchtränkung der Moränen mit Wasser zur Zeit der Schneeschmelze. Das lose Gestein wird

[24]) Ch. Rabot, Variationes des glaciers d'Islande meridionale .... Zeitschr. f. Gletscherkunde 1906.

[25]) Wie weit sich neu aufbereitetes diluviales Moränenkonglomerat an der Jungmoräne beteiligt, entzieht sich der Beobachtung infolge der leichten Zerstörbarkeit seines Bindemittels.

dadurch so beweglich, daß sich die Formen der Hügel und Rücken nicht länger halten können und auseinander fließen.

An keiner Stelle wird der Moränenkranz von einem Gletscherbach durchbrochen. Das Wasser steigt vielmehr artesisch in einiger Entfernung von ihm auf und vereinigt sich in einzelnen Bächen, die sich auf der weiten Sandurfläche vielfach verzweigen, bis sie von einem größerem Gerinne aufgenommen werden. Die Sandurflächen, die sich in einer mehrere Kilometer breiten Zone vor dem Gletscherrand ausdehnen, sind Schuttkegel mit unmeßbar flachem Böschungswinkel. Ihre nähere Beschreibung erübrigt sich hier, da sie von den von Keilhak u. a.[26]) beschriebenen Sandurformen nicht abweichen. Nur sei auf ihre eigentümliche Wirkung auf die Wasserscheide, in deren Bereich sie entwickelt sind, aufmerksam gemacht. Dadurch nämlich, daß das Sandurmaterial weithin den Untergrund verhüllt, alle Unebenheiten zudeckt und sich fast tischeben in breiter Zone vor dem Hofsjökull ausdehnt, ist von einer ausgesprochenen Wasserscheide nicht zu reden. Die Schmelzwasserbäche pendeln auf der Schotterfläche hin und her, verlegen bei jedem größerem Hochwasser ihr Bett und lassen das Wasser ein und derselben Quelle teils nach Süden, teils nach Norden abfließen.

Da die Gletscherbäche den Moränenkranz nicht durchbrechen, sondern erst jenseits von ihm entspringen, sind die Sandur keine Bildung aus Grundmoränenschutt, sondern nichts anderes als verschwemmte, umgelagerte Endmoräne. Da ferner bei dem Umlagerungsprozeß die feineren Bestandteile fortgeführt werden, so entsprechen die Sandurflächen vielmehr den Schotterfluren der oberbayerischen Hochebene als den Sandurbildungen des norddeutschen Flachlandes, wobei allerdings die Schotter des geringen Transportes wegen bei weitem nicht so gut abgerollt sind wie dort.

Die Kerlingarfjöll

Südlich der Sandurfläche, deren Grenze vom Fuß des Blágnypa ungefähr westlich verläuft, erheben sich die Kerlingarfjöll aus der Ebene (Abb. 3), die hier aus älterem Moränenmaterial zusammengesetzt ist[27]). Die Kerlingarfjöll sind ein Gebirgsstock,

[26]) K. Keilhak, Vergleichende Beobachtungen an isländischen Gletschern und norddeutschen Diluvialablagerungen. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt 1883.

[27]) Leider konnten keine näheren Untersuchungen angestellt werden, da Verfasser diese Gegend nur auf dem Durchritt zwischen Hofsjökull und Kerlingarfjöll zum Sprengisandur kennen lernte.

der seinem Aussehen nach eine Sonderstellung einnimmt. Kein einheitliches Plateau ist vorhanden, sondern das ganze Massiv ist aufgelöst in eine Reihe von Einzelgipfeln, die trotz ihrer geringen Höhe (nur ca. 800 m über dem Hochplateau) einen geradezu alpinen Eindruck machen. L. Wunder[28]) war der erste, der es einer eingehenderen Untersuchung und Beschreibung unterzogen hat, nachdem es vorher nur von wenigen Reisenden besucht worden war. Doch hat Wunder unterlassen, die nötigen Schlüsse zu ziehen. Dies soll hier versucht werden, trotzdem der Verfasser das Gebirge nur von Ansicht und aus der Literatur[29]) kennt.

Die Kerlingarfjöll sind ein Gebirgsmassiv, das von Süden her langsam ansteigt und nach Norden steil zu dem Tal abfällt, das zwischen ihm und dem Hofsjökull liegt. Sie bestehen aus zwei Gebirgsstöcken, einem östlichen mit einer durchschnittlichen Gipfelhöhe von 1400 m und einem westlichen mit einer solchen von 1300 m. Die Grenze zwischen beiden wird scharf durch ein tief eingeschnittenes Tal betont, das süd-nördlich verläuft und in dem sich an den Talhängen die großartigsten Solfataren finden, die auf Island bekannt sind. Das Gestein der meisten Berggipfel besteht aus Liparit. Andererseits sind die zahllosen cañonartigen Erosionstäler der nördlichen und südlichen Abhänge des Gebirges in lockere Tuffbreccie eingeschnitten, die an manchen Gipfeln bis nah an die Spitze hinaufreicht[30]). Im großen und ganzen aber sind die Hänge in einen Schuttmantel gehüllt, der das anstehende Gestein nicht zutage treten läßt.

Aus dieser kurzen Zusammenfassung der Hauptergebnisse Wunders lassen sich folgende Schlüsse ziehen: Die Konstanz der Gipfelhöhen in beiden Gebirgsstöcken erklärt sich durch einen ehemaligen Zusammenhang des ganzen Systems in einer Plateauoberfläche. Das heutige Tal mit den Solfatarenfeldern stellt eine nachträglich durch Erosion umgestaltete Verwerfungsspalte dar, längs der die westliche Partie um ca. 100 m abgesunken ist.

[28]) L. Wunder, Beiträge zur Kenntnis der Kerlingarfjöll, des Hofsjökull und des Hochlandes .... Zeitschr. f. d. naturwiss. Unterr. Leipzig 1912.

[29]) Th. Thoroddsen, Island. Ergänzungsh. z. Peterm. Mitt. 1906. S. 181, 282. Derselbe, Neue Solfakaren u. Schlammvulkane auf Island. Ausland 1889. S. 162. W. v. Knebel, Studien auf Island im Sommer 1905. Globus 1905. S. 373. Th. Thorkelson, The hots springs of Iceland Kopenhagen 1911. S. 15f. P. Hermann, Island. III. Bd. Leipzig 1910. S. 245.

[30]) L. Wunder, a. a. O. S. 319 Anm.

Was die petrographische Zusammensetzung des Massivs anbelangt, so läßt sich hierüber kein klares Bild gewinnen, da der Schuttmantel das anstehende Gestein verhüllt. Aller Wahrscheinlichkeit nach aber besteht nicht das ganze Gebirgsmassiv aus Liparit, wie das von Wunder angenommen wird, sondern nur der obere Teil, während der Sockel wie bei den meisten Erhebungen des zentralen Hochlandes aus Tuff und Breccie aufgebaut wird. Für diese Auffassung sprechen einmal Wunders Feststellung von Tuff in den Erosionsrinnen, dann aber auch das Auftreten von buntem Ton im Bereich der heißen Quellen. Solche bunten Tone konnte Verfasser auf Reykjanes als Zersetzungsprodukte der dort auftretenden Tuffe durch heiße Quellen beobachten, während in Gebieten mit fester Lavaoberfläche, z. B. am Geysir und bei Hveravellir vorwiegend klare Wassersprudel mit Sinterabsätzen zu finden waren.

Auch die Kerlingarfjöll sind vergletschert. Der Typ dieser Vergletscherung ist der gleiche wie bei den großen Plateaus: ein weites Firngebiet, dem nur ein kurzes Ablationsgebiet gegenüber steht. Das Firngebiet hat sich den Reliefverhältnissen angepaßt: gerade die höchsten Gebiete sind unvergletschert und erst in den Mulden zwischen ihnen, wo größere Flächen zur Verfügung stehen, sammelt sich der Schnee zum Firnfeld.

Zwischen Hofsjökull und Kerlingarfjöll liegt eine breite Einsattelung, die im Norden von einem dem Hofsjökull-Rand, im Süden von einem dem Kerlingarfjöll-Rand parallelen Fluß durchzogen wird. Zwischen beiden Flüssen liegt ein Riedel, der aus Tuff mit ein- und überlagernder doleritischer Lava besteht und von Westen nach Osten steil ansteigt. Die Lava ist in Gefällsrichtung eisgeschrammt.

Diese Verhältnisse beweisen, daß Hofsjökull und Kerlingarfjöll wenigstens in ihrem unteren Tuffsockel zusammengehangen haben, aber noch vor Ende des Diluviums durch eine breite Einsattelung getrennt wurden, die in postglazialer Zeit von zwei Flüssen neu zerschnitten wird.

Das Randgebiet des Langjökull

Sehr verschieden von den eben beschriebenen Verhältnissen liegen die Dinge am Langjökull. Wohl liegt auch dieser Gletscher auf einem Plateau, aber auf der ganzen Strecke vom Bláfell bis zu seinem Nordende reichen seine Eismassen nur an einer Stelle –

dem Hvitárvatn — in das Niveau der Hochebene herab (Abb. 4). Hier umströmen der große und der kleine Hvitárvatngletscher das Skridúfell, ein Stück des Langjökull-Plateaus, was ähnlich wie beim Hofsjökull aus einer Bruchzone hervorgeht, die sich quer über die Zungen vom Plateaurand zum Skridúfell hinzieht und dieses so mit dem Plateau verbindet. Auch der geologische Aufbau des Berges ist der gleiche wie der des Plateaus.

Nördlich des kleinen Hvitárvatngletschers ist der Plateaurand bis nahe an das Hrútafell mit jungen basaltischen Laven verhüllt. Diese entstammen einem kleinen Schildvulkan am Eisrand und haben ein altes Tal zwischen Baldheidi, Raudafell und Langjökull ausgefüllt. Gegen das Hvitárvatn brechen sie in einer Steilwand, die auf einen jungen Einbruch deutet, ab. Dafür, daß die Steilwand durch Bruch und nicht durch Erosion entstanden ist, sprechen eine Reihe von Kessel- und Staffelbrüchen, die längs des Randes zu finden sind. Nur der Teil von seinem Knick am Raudafell nordwärts geht auf erosive Wirkung der Fródá zurück. Dieser Bach hat sich in seinem Oberlauf an der Grenze zwischen harter junger Lava und älterem weichen Tuff eingenagt und dadurch ein Tal mit völlig asymmetrischen Hängen geschaffen. Östlich des Tales erhebt sich eine Gruppe von drei Bergen, die insofern besondere Beachtung verdient, als man geglaubt hat, an ihr einen exakten Beweis für zwei Eiszeiten mit dazwischen liegender Interglazialzeit geben zu können.

Hier liegen die Verhältnisse folgendermaßen: Raudafell besteht zum größten Teil aus Tuff. Östlich von ihm liegt der Hrefnubudir, der gleichfalls einen Tuffkern besitzt. Auf beiden Bergen liegt wie ein Mantel darüber ein graues, ziemlich festes Konglomerat, das kantengerundete, mit Gletscherschrammen versehene aber auch gut abgerollte Steine enthält, während das Bindemittel aus einem mittelfeinen bis feinen Sand besteht. Es ist eine verfestigte, fluviatil umgelagerte Moränenbildung[31]),

[31]) W. v. Knebel, Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen des Inneren Island. Zentralbl. f. Min., Geol. 1905. S. 549. W. v. Knebel, der das Gelände am Hvitárvatn näher untersucht und beschrieben hat, hält dieses Sediment für eine Gletscherlaufablagerung, entstanden durch Vermischung von Moränenschutt, fluviatilen Absätzen und vulkanischem Auswurfsmaterial beim Ausbruch eines subglazialen Vulkans. Er erklärt hierdurch die regellose Vermischung echten kantengerundeten Moränenschuttes mit gut abgerollten Steinen fluviatiler Herkunft. Dieser Ansicht schloß sich Verfasser auf seiner ersten Islandreise an. Nachdem aber die zweite Reise größeres Beobachtungsmaterial

die sich nach dem Zurückweichen des Langjökullplateaus und Auflösung der Vorberge in Inselberge über die Tuffhöhen breitete. Über der umgelagerten Altmoräne liegt auf dem Raudafell eine Doleritlava, die mit Gletscherschrammen bedeckt ist, deren Richtung auf die Herkunft des Eises vom heutigen Langjökull deutet. In dem die Berge Raudafell und Hrefnubudir trennenden Taleinschnitt findet sich gleichfalls eine Doleritlava, die einem im Nordosten gelegenen Schildvulkan entstammt und jünger ist als die auf Raudafell, da sie im Tal zwischen beiden liegt. Auch sie ist mit Gletscherschrammen bedeckt, die aber eine Nordost-Südwest-Richtung aufweisen.

Aus diesen Lagerungsverhältnissen geht folgendes hervor:

1. Die umgelagerte Moräne deutet auf das Vorhandensein von Eis in der Nähe ihres Ablagerungsgebietes. Die Gletscherschrammen auf der überlagernden Lava beweisen eine Eisbedeckung.
2. Dem Erguß der Lava folgte eine Erosionsperiode, die beide Berge voneinander trennte.
3. Während oder unmittelbar nach dieser Periode folgte ein neuer Lavaerguß, der dem Schildvulkan Baldheidi im Nordosten der genannten Berge entstammt. Auch diese Lava wurde von Eis überdeckt und geschrammt.

v. Knebel glaubt nun, aus der verschiedenen Schrammenrichtung auf Baldheidi und Raudafell auf zwei zeitlich getrennte Eisbedekkungen schließen zu können. Alle Untersuchungen in Glazialgebieten beweisen aber, daß Schrammenrichtungen keine Schlüsse auf Fließrichtungen einer Inlandeismasse für längere Dauer zulassen. Außerdem beweist aber auch ein Endmoränenkranz am Ostufer des Hvitárvatn und Schrammen auf der dort in einem Bachriß aufgeschlossenen Baldheidilava eine Fließrichtung des Eises im rechten Winkel zum Langjökullrand für die letzte Eis-

gebracht hat, hält er v. Knebels Anschauung für unhaltbar, da weite Strecken nördlich des Hvitárvatn mit demselben Material bedeckt sind und der Untergrund des Sprengisandur, wo er in Flußbetten und anderen Aufschlüssen sichtbar ist, genau den gleichen Habitus aufweist. Alle diese Ablagerungen als Gletscherlaufsedimente ansehen zu wollen ist unmöglich. Diese Ansicht findet in Pjetursson (Einige Ergebnisse .... Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. 1907. S. 603) eine Stütze. Das Gestein andererseits als echte Moräne aufzufassen, hindert das Auftreten der zahlreichen Gerölle, die auf fluviatile Wirkung deuten. Es bleibt daher als einzige Möglichkeit, darin eine fluviatil umgelagerte Moräne zu sehen, wie sie heute noch am Rande des Hofsjökull gebildet wird und bereits beschrieben worden ist.

bedeckung, der auch die Gletscherschrammen auf dem Baldheidi zuzurechnen sind. Hieraus ergibt sich die große Unsicherheit des Knebel'schen Beweises.

Was sich aber aus den Lagerungsverhältnissen außerdem noch Wichtiges erkennen läßt, ist, daß bereits vor Entstehung des glazial bearbeiteten Schildvulkans die orographischen Verhältnisse den heutigen ähnlich gewesen sind und schon damals ein Gefälle von Norden nach Süden im Vorland des Langjökull bestanden hat.

Im Norden dieses interessanten Gebietes liegt das 1421 m hohe Hrútafell (Abb. 5), das durch einen Tuffrücken mit ihm verbunden ist, während es vom Langjökull eine Einsattelung trennt. Seine Gestalt ist die allen Tafelbergen auf Island eigene: ein sich schroff (Böschungswinkel 35—50°) aus der Ebene heraushebender Berg mit polygonalem Grundriß, oben abgeflacht. Sein Aufbau weicht etwas von dem sonst üblichen ab, indem über einem niedrigen Sockel aus braunem, mit wenigen Schlacken durchsetztem Tuff eine Tuffbreccie gröberer, stark schlackiger Zusammensetzung den Berg zum größten Teil aufbaut. Diese Tuffbreccie wird nach oben immer schlackiger und geht schließlich ohne scharfe Grenze in eine Basaltlava, die mehrere Zehntmeter mächtig ist und sich zum Langjökull hin ausdünnt, über. Auf ihr liegt eine Firnkappe, die das ganze Gipfelplateau bedeckt und gleichfalls nach Westen gegen den Langjökull an Mächtigkeit verliert. Die Oberfläche der Firnkappe ist schildförmig gewölbt und hat ihren Scheitel in der Nähe des Steilabfalls im Osten. Von ihr gehen vier Gletscher hinab: Drei nach Nordosten dicht nebeneinander und nur durch schmale Tuffriedel voneinander getrennt, der vierte nach Osten, als kleiner Hängegletscher entwickelt.

Die Abweichung von der sonst in diesem Gebiet vorhandenen Tuffazies ist hier so auffallend, daß man nach einer Erklärung dafür suchen muß. Der Gedanke liegt nahe, in dem Berg eine Vulkanruine, wie sie Reck aus dem Nordland erwähnt[32]), zu sehen. Der langsame Übergang von Breccie zu Lava ließe sich dadurch erklären, daß man hier Material von einem subglazialen Vulkanausbruch vor sich hat, bei dem sich erst die kompakte Lava hat bilden können, als die Schmelzwasser keinen Zutritt mehr zum Eruptionsherd hatten. Allerdings findet sich auf dem Gipfel

[32]) H. Reck, Über vulkanische Horstgebirge. Zeitschr. f. Vulkanol. 1921/22. S. 155.

des Hrútafell keinerlei Anzeichen für eine Kratersenke, was an sich durch die Eisbedeckung erklärbar wäre.

Der Zusammenhang des Hrútafell mit dem Langjökull ist noch nicht ganz zerstört und besteht aus einem Komplex von Hügeln und Rücken aus Tuff. Auf sie geht von Westen das Eis des Langjökull, von Osten das Eis des Hrútafell hinab, ohne sich jedoch zu vereinigen. In dem eisfreien Zwischenstück entspringt der südlichste Quellbach des Fulakvisl.

Nordöstlich des Massivs liegt ein Komplex von Hügeln, die alle annähernd die gleiche Höhe haben und aus verfestigtem, umgelagertem Moränenmaterial bestehen. Diese Hügel, nur wenige Zehntmeter hoch und oben vollkommen flach, gewinnen dadurch an Interesse, daß sich ihre Höhen mit gewissen Terassenstufen an den Hängen einiger Berge parallelisieren lassen. Doch soll darauf in einem Spezialabschnitt eingegangen werden.

Dem Hrútafell im Norden vorgelagert ist ein Berg, der zur Hauptsache aus braunem, feinem Tuff besteht. Darüber lagert die vom Hrútafell beschriebene Tuffbreccie. Hier und da finden sich an den Hängen Reste von verfestigter Moräne ebenso wie in dem Tal zwischen dem Berg und Hrútafell, das ca. 20—30 m damit aufgefüllt ist und neuerdings durch die Schmelzwasserbäche der drei Hrútafellgletscher wieder ausgeräumt wird. Folgt man dem Fulakvisl, der hart an den Vorberg gedrängt und seinen Hang ständig unterschneidend dahinfließt, aufwärts zu seinen Quellbächen, so kommt man in ein Gebiet, wo vier große Eisloben den Langjökullrand zerschnitten haben und in ansehnlicher Breite in Täler hinabsteigen. Zwischen Hrútafell und Thjófafell ist dem Plateaurand eine Reihe von inselartigen Tuffbergen vorgelagert, die durch ihre oben abgeflachte Gestalt deutlich den alten Zusammenhang mit dem Plateau bekundet. Ihre Isolierung verdanken sie den Quellbächen des Fulakvisl, die in diesem Teil des Langjökullrandes entspringen.

Nördlich davon tritt das Langjökullplateau wieder geschlossen in Erscheinung und zwar bis zum Nordende der Gletscherkappe. Doch reicht der Eisrand nicht unmittelbar bis an den Steilabfall heran, sondern endet nahezu einen Kilometer westlich davon in einer talartigen Senke. Dadurch entsteht ein Vorplateau, das vom Hauptplateau durch eine ca. 100 m tief unter seinem Scheitel gelegene Talung getrennt wird. Das Vorplateau besteht wiederum vorwiegend aus Tuff. Den Sockel bildet ein brauner, teils reiner,

teils schlackiger Tuff; darüber liegt anderer, in verschiedenen Varietäten ausgebildeter, zum Teil stark palagonitisiert. Am Südende tritt Bimssteinbreccie und Liparit auf. Hier und da sind Basaltgänge und -schichten zwischen die losen Massen gelagert. Ein genaues Bild hierüber zu geben, wäre wertlos, da sich daraus für die Entstehungsgeschichte des Plateaus keinerlei Folgerungen ziehen lassen. Wichtig aber ist, daß in dem ganzen wirren Schichtenkomplex nirgends geschrammte Laven oder Moränen zu finden sind, darüber aber auf der Plateaufläche und an ihrem Fuß in einiger Entfernung vom Hang solche auftreten.

Das Plateau ist im Großen und Ganzen eben, hier und da jedoch von flachen Rinnen durchzogen, die sich am Rande zu tief eingeschnittenen, klammartigen Tälern auswachsen. Zwei kegelartige Erhebungen ragen über die Hochfläche hinaus, die eine (Thjófafell) an ihrem Südende, die andere (Maelifell) in der Mitte. Beide sind, soweit sich anstehendes Gestein unter dem Schuttmantel feststellen ließ, nur aus Lava aufgebaut. Thjófafell aus sehr brüchigem, plattig springendem Liparit, Maelifell aus Basalt. Wahrscheinlich hat man in ihnen Ausfüllungen von Vulkanschloten zu sehen, die der Erosion und Denudation stärkeren Widerstand geleistet haben als der weichere Tuff und daher heute als die höchsten Erhebungen das Plateau überragen.

Überblickt man noch einmal vergleichend die Oberflächenformen der Gletscherränder am Hofsjökull und Langjökull, so ergeben sich folgende Unterschiede: Die Eismassen des Hofsjökull steigen in die Hochebene hinab, die des Langjökull enden mehrere hundert Meter über derselben auf einem Plateau. Demzufolge fehlen oder sind nur schwach entwickelt die für das Vorland eines Gletschers typischen Formen: Moränenwälle und Sandurflächen. Diese sind am Hofsjökull gut entwickelt. Dem Langjökullrand vorgelagert ist eine Zone isolierter Höhen, teils vergletschert (Hrútafell), teils unvergletschert (Bláfell, Bergkomplex am Hvítárvatn). Deutlich beweisen alle diese Höhen einen ehemaligen Zusammenhang mit dem Hauptplateau durch ihren Aufbau aus den gleichen Gesteinen. Am Hofsjökull fehlen solche Vorhöhen, wenn man nicht das Massiv der Kerlingarfjöll als solche betrachten will. Das Plateau, auf dem das Eis liegt, tritt nur an zwei Stellen, die als mächtige Pfosten die breite Gletscherfront einfassen, zu Tage.

Die Inselberge zwischen Hofs- und Langjökull

Aus der Hochebene zwischen den beiden Gletscherplateaus erhebt sich eine Reihe von Bergen. Es sind dies von Norden nach Süden: Rjúpnafell, Dúfúfell, Kjalfell, Strýtur und daneben eine Anzahl kleinerer namenloser Höhen.

Rjúpnafell ist ein kleiner nord-süd gestreckter Berg, der sich mit gut ausgeprägten Konkavhängen aus der umliegenden Hochfläche erhebt. Seine Oberfläche ist nicht tafelförmig, sondern kuppig ausgebildet. Die Ursache hiefür liegt in der völligen Auflösung der ehemaligen Basaltdecke in scharfkantigen Schutt, der heute den Gipfel bedeckt und in einzelnen Strömen hangabwärts wandert. Unter diesem Schutt steht ein feiner rotbrauner Tuff an, der anscheinend den Kern des Berges bildet, aber nur an wenigen Stellen zu Tage tritt. Denn die Hänge sind in einen Mantel aus verfestigtem Moränenkonglomerat gehüllt. Daß einst auch auf dem Gipfel dieses Gestein zu finden gewesen ist, dafür sprechen ein riesiger und mehrere kleinere Lavablöcke, deren Lage hier oben nur verständlich wird, wenn man ihre Verfrachtung durch Eis annimmt, obwohl sie heute außer der Zurundung der Kanten keinerlei Spuren von Eisbearbeitung mehr aufweisen.

Ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie am Rjúpnafell zu beobachten sind, weist das südlich von ihm gelegene Dúfúfell auf. Dieser Berg, obwohl höher und massiger, besitzt im Wesentlichen die gleiche Gestalt und trägt auf seinem Gipfel ebenfalls eine völlig in kleine Brocken mit scharfen Kanten zersprungene Basaltlava. Tuff steht nirgends an, dafür aber überall das Moränenkonglomerat. Infolge der großen Nähe des Rjúpnafell mit seinem Tuffkern ist wohl anzunehmen, daß unter dem Konglomerat der Kern des Dúfúfell aus Tuff gebildet wird. Denn ohne einen solchen Kern, für dessen Vorhandensein auch die frostzersprengte Lava spricht, ließe sich die plötzlich aus der Ebene aufsteigende Erhebung nicht erklären. So aber ist anzunehmen, daß Dúfú- und Rjúpnafell einst zusammengehangen haben, durch abtragende Kräfte voneinander getrennt und dann von einem Moränenmantel umkleidet wurden.

Beide Berge liegen ca. 9 km vom Langjökull, ca. 12 km vom Hofsjökull entfernt und ragen unvermittelt aus der umliegenden Ebene empor. Eine alte Vulkanruine läßt sich in keinem von ihnen erkennen. Das Material, aus dem sie aufgebaut sind, muß also anderswoher stammen. Aber da es vulkanischer Herkunft ist, muß es sich flächenhaft ausgebreitet haben, d. h. die heutigen Berge

müssen Reste einer alten Fläche größerer Ausdehnung sein. Einige Fingerzeige für ihre Rekonstruktion sind gegeben: Blickt man vom Rjúpnafell nach Westen, so sieht man dort am Plateaurand eine Tufflage rot aufleuchten. Vergleicht man diesen Tuff mit dem vom Rjúpnafell, so weist er in seiner gleichmäßigen Korngröße, Reinheit von gröberen Schlacken und seiner Farbe große Ähnlichkeit mit diesem auf. Und mißt man die Höhen, in denen an beiden Punkten der Tuff ansteht, so zeigt sich wiederum eine große Übereinstimmung: Plateau 750 m, Rjúpnafell 731 m. In der Ebene zwischen diesen beiden Fundorten ist der Tuff nirgends aufgeschlossen. Dafür aber durchstößt allenthalben auf der Ebene ein dunkelbrauner, mit Schlacken durchsetzter Tuff die Decke aus Moränenkonglomerat. Und dieser Tuff findet sich auch im Langjökullplateau unter der rotbraunen Varietät, während er am Rjúpnafell selbst zwar nirgends vorkommt, dafür aber in geringer Entfernung von ihm auftritt. Diese wie die vorher angeführte Beobachtung deutet darauf hin, daß Rjúpnafell und Dúfúfell Reste des zurückgewichenen Langjökullplateaus sind.

Für diese Auffassung spricht auch das Vorhandensein eines 760 m hohen Berges kaum einen Kilometer östlich des Plateaurandes, der in der Hauptsache aus braunem Tuff besteht, über dem früher eine Konglomeratdecke gelegen hat, von der Spuren nur noch als kantengerundete und gerollte Steine am Hang vorhanden sind. Erst am Fuße des Berges tritt das Konglomerat wieder in zusammenhängenden Lagen auf.

Fragt man nach den Kräften, die das Zurückweichen des Plateaurandes und die Entstehung von Inselbergen hervorgerufen haben, so kann man nur sagen, daß die heutigen Formen in keiner Weise für eine Entstehung durch Bruchtektonik sprechen. Das Auftreten des gleichen Gesteins in annähernd gleichem Niveau auf weit voneinander getrennten Erhebungen bereitet der Reck'schen Horsttheorie große Schwierigkeiten. Dagegen machen die konkaven Hangprofile sowie die überall an den Hängen beobachteten Anzeichen für starke Deflationswirkung[33])

[33]) Dafür, daß bei der heutigen Abtragung der Wind eine wichtige Rolle spielt, sprechen eine ganze Reihe Erscheinungen, die sich an den Hängen der Berge und in der Ebene finden. Überall sind Windkanter zu finden. Die Hänge sind teilweise unterschnitten, teilweise glattgeschliffen, daß man Mühe hat, auf ihnen festen Fuß zu fassen. Hier und da scheinen die Hänge aus geschichtetem Material aufgebaut zu sein, schlägt man aber an solchen Stellen Gestein los, so tritt darunter ungeschichtetes zu Tage und die ursprüngliche Schichtung erweist sich als Wirkung von Sandschliff.

die Entstehung der heutigen Oberflächenformen durch exogene Kräfte wahrscheinlich. Doch muß zugegeben werden, daß diese Anzeichen nur für die nacheiszeitliche Oberflächengestaltung sprechen, da die ursprünglichen Geländeformen von einer Decke eiszeitlicher Ablagerungen überzogen sind.

Wandert man vom Dúfúfell südlich, so gelangt man an das Kjalfell, das die für Island typische Plateauform besitzt. Als ein Klotz von polygonalem Grundriß ragt es mit steilen, aber deutlich konkaven Hängen ca. 350 m aus dem Hochland auf. Sein geologischer Aufbau läßt sich nicht sicher feststellen, da Schutt die Gehänge verhüllt. Sicher ist nur, daß das Plateau von einer Basaltdecke gebildet wird und in den untersten Partien des Berges brauner, schlackenreicher Tuff ansteht, dem an den Seiten Moränenkonglomerat angelagert ist. Auf der Lava sind zwar nirgends Gletscherschrammen zu finden, doch spricht die Glätte ihrer Oberfläche sowie das gänzliche Fehlen irgenwelcher Anzeichen ihrer Jugend für ein diluviales Alter.

Eine exakte Parallelisierung mit den die vorher beschriebenen Berge aufbauenden Gesteinen läßt sich nur für die unterste Zone, für die Tuff nachgewiesen ist, durchführen. Doch da der Mangel an irgend welchem Krater auf dem Berge gegen seine Auffassung als vulkanischer Inselberg spricht, und daher für seine Lavadecke an einer anderen Stelle der Ausbruchsherd gesucht werden muß, geht man wohl nicht fehl, wenn man eine Verbindung des Kjalfell mit dem nur 3—4 km entfernten Dúfúfell und dem Hrútafell konstruiert und zwar für eine Zeit, lange vor Ablagerung der Moräne an seinem Fuß.

Kjalfell ist der größte der Inselberge in dem Gebiet, das nördlich der Linie Hrútafell-Kerlingarfjöll liegt. Wenig südlich dieser Linie, näher den Kerlingarfjöll als dem Hrútafell liegt eine Reihe von Bergen hintereinander, deren Höhen vom westlichsten zum östlichsten fortschreitend wachsen (auf der Karte nicht mehr dargestellt). Ihre Gestalt ist der des Rjúpnafell sehr ähnlich. Doch sind sie bisher von niemandem erstiegen oder beschrieben worden, sodaß man über ihre Gesteinszusammensetzung nichts weiß. Da aber ähnliche Gesteine unter gleichen klimatischen und Abtragungsverhältnissen ähnliche Formen bilden, darf man wohl für diese Berge gleichfalls Tuff als Baumaterial annehmen. Das gleiche gilt für zwei isoliert aus der Ebene östlich

des Hrefnubudir aufragende Erhebungen, die ebenfalls bisher noch nicht untersucht worden sind.

Wieder ist die Frage, wie diese in Nord-Süd-Richtung, d. h. in Richtung des Gefälles und der Plateauränder gestreckten Höhen zu erklären sind und wieder scheint die einfachste Erklärung, sie als Restberge aufzufassen. Denn für alle diese Erhebungen ist die Auffassung als vulkanische Inselberge nicht anwendbar. Ihre Beziehung in Lage, Form, Höhe und Zusammensetzung zu der westlichen Kerlingargruppe läßt sich mit jener zu einem gemeinsamen, jetzt aufgelösten Massiv, zusammenfassen. Damit aber rückt das Kerlingarfjöll-Vorbergmassiv gegen das Langjökull-Hrútafellmassiv, so weit vor, daß an dieser Stelle eine nur wenige Kilometer breite Lücke bleibt, deren Pfosten zumindest an ihrer Basis aus vulkanischen Lockerprodukten bestehen.

Die Beschreibung der Berge im Untersuchungsgebiet kann nicht abgeschlossen werden, ohne daß der Vulkan Strýtur Erwähnung findet, der zwar in seiner Gestalt und petrographischen Beschaffenheit von den bisher beschriebenen Erhebungen abweicht, aber für die heutige Oberflächengestaltung von maßgehendem Einfluß ist.

Der Strýtur (Abb. 6) liegt zwischen dem Langjökullplateaurand und dem Hrútafell einerseits und den Inselbergen Kjalfell und Dúfúfell andererseits. Er ist ein echter Schildvulkan oder Dyngja, wie die Isländer diesen Vulkantypus nennen. Bereits von Thoroddsen wurde er besucht und beschrieben[34]). Da seine Beschreibung in Kürze das Wesentlichste sagt, sei sie hier wiedergegeben: »Außerdem ist noch ein großer Stromvulkan, der Strýtur mitten im Lande zwischen Lang- und Hofsjökull gelegen, zu erwähnen, von welchem der große Lavastrom Kjalhraun herrührt. Die Lava fällt sanft von der Mittelpartie am Strýtur ab, wo sich ein riesiger Krater von ca. 1000 m im Durchmesser befindet. Der Krater, dessen oberste Spitze 872 m über dem Meer (in Wahrheit 861 m) gelegen ist, besitzt einen flachen Lavaboden, der früher ein glühender Lavasee gewesen sein muß, auf dessen Oberfläche sich vier bis fünf große Kessel befinden. Die Mittelpartie hat sich mehrere Male gesenkt, was unter anderem aus den konzentrischen Rissen ersichtlich ist, welche sich um den Krater herum befinden. Größere Partien des ursprünglichen Kraterrandes sind in Gestalt von hohen Lavaspitzen stehen-

[34]) Th. Thoroddsen, Island. Ergänzungsh. Pet. Mitt. 1905/06. S. 132.

geblieben, welche aus weiter Entfernung sichtbar sind und Strýtar genannt werden. Das östlichste von diesen kleinen Felsstücken erhebt sich um 43 m über den eigentlichen Kraterrand, dessen senkrechte Wände zum Krater hinabreichen, wo die Lavaströme im Querschnitt wie die Basaltdecken in einem tertiären Gebirge sichtbar sind. Gegen Osten fallen die Lavalagen gleichmäßig vom Krater ab. Gegen Südwesten befindet sich ebenfalls eine

Abb. 7. Fließstruktur der Strýturlava

hohe, eigentümlich geformte Lavaspitze, die von ähnlichem Ursprung wie das östliche Felsenstück zu sein scheint. Der eigentliche Krater ist nur 10 – 20 m tief. Gegen Südwesten ist eine kleine, aber doch recht ansehnliche Vertiefung vorhanden, welche mit dem Hauptkrater durch einen tiefen Kanal verbunden ist. Die Lava, welche den Krater umgibt, ist eine klingende, zuweilen glasierte, höckrige basaltische Plattenlava, voller Röhren und Höhlen. Von der Lavakuppe, welche nur eine Neigung von 2^0 besitzt, ist die Lava nach allen Seiten hin ausgeflossen. Sie befindet sich genau auf der Wasserscheide zwischen dem Nord- und Südlande, weshalb sich die Lava sowohl nach Norden

als auch nach Süden ergossen hat«. Das gesamte Areal zwischen den anfangs genannten Bergen ist mit Strýturlava bedeckt, die den Untergrund so vollkommen verhüllt, daß er nur an ihren Rändern sichtbar wird. Die Hauptmasse ist nach Süden geflossen. Ein breiter Strom hat zwar anfangs östliche Richtung bis zur Lücke zwischen Dúfú- und Kjalfell, biegt dann aber nach Süden ab und vereinigt sich am Südrande des Kjalfell mit einem Strom, der zwischen diesem und dem Hrútafell liegt. So vereint ist die Lava bis südlich des Baldheidi geflossen und bildet dort heute das anstehende Gestein der Ebene. Die Entstehung des Strýtur ist in nachglaziale Zeit zu verlegen, da seine Oberfläche nirgends Spuren von Eisbearbeitung aufweist, vielmehr alle die für Fließvorgänge von Lava charakteristischen Formen wie Zöpfe, Taue, Röhren usw. vorzüglich erhalten sind (Abb. 7). Im Norden des Strýtur, an seiner Peripherie, liegt Hveravellir, ein Feld heißer Quellen, das als postvulkanische Erscheinung zu deuten ist.

Die Ebene

Weitaus die größte Fläche zwischen Hofs- und Langjökull wird von einer Ebene eingenommen, die – so sonderbar es scheinen mag – in vielem die Züge der Trockenwüste trägt, obwohl Wasser wenigstens periodisch in überreichem Maße zur Verfügung steht.

Kommt man vom Hofsjökull, so reitet man stundenlang über eine weite eintönige Ebene bis zu der Linie der Berge Kjalfell-Dúfúfell-Rjúpnafell. Nichts bietet dem Auge Halt auf dem über 12 km langen Weg als die genannten Berge im Westen, keine Steigung ist zu überwinden, kein grüner Fleck Vegetation läßt das Auge ausruhen. Grau und einförmig dehnt sich die steinbesäte Fläche.

Hat man die Sandurzone passiert, so kommt man auf festen Boden, der nur oberflächlich mit lockeren Steinen jeglicher Größenordnung überdeckt ist. Unterzieht man den Boden einer näheren Untersuchung, so stellt sich heraus, daß er aus demselben Material gebildet wird, das als Mantel der beschriebenen Berge auftritt: ein graues, mäßig hartes Konglomerat aus kantengerundeten, gekritzten und gerollten Lavastücken, zusammengehalten durch ein graues, feinsandiges Bindemittel. Die Ähnlichkeit mit den rezenten Moränenbildungen ist groß: gleiche Farbe, gleiche Ver-

mischung groben und feinen Materials, nur daß die Jungmoräne locker ist und weniger gut gerollte Stücke enthält als dieses Gestein. Seine Deutung macht Schwierigkeiten. Die gekritzten Lavabrocken deuten auf Ablagerung durch Eis, die abgerollten auf solche durch Wasser. v. Knebels Erklärung als Gletscherlaufsediment wird durch die weite Verbreitung der Ablagerung – wie bereits erwähnt – hinfällig. Die einzig berechtigte Auffassung scheint daher: fluviatil umgelagerte Moräne.

Die Umlagerung geschah während oder kurz nach dem Rückzug der diluvialen Eismassen in ihre heutigen Grenzen. Die vor dem weichenden Eisrand aufgeschütteten Sandurablagerungen mischten sich mit der Grundmoräne. Die Endmoränenwälle flossen wie heute unter der Wirkung des schmelzenden Eises in ihrem Kern auseinander. Dazu trat die vermischende Tätigkeit der in jedem Frühjahr bei der Schneeschmelze frei werdenden Wassermengen. Doch in dem Maße, in dem die diluvialen Eismassen abschmolzen, verringerte sich die zur Verfügung stehende Wassermenge und mit dem Trockenerwerden ging eine verhältnismäßig schnelle Verfestigung der Lockermassen Hand in Hand.

Die heute das Konglomerat überlagernde dünne Schicht loser Massen – vorwiegend gröberen Materials – bildet die Verwitterungsdecke. In ihr tritt das feinkörnige Material ganz zurück. Stellenweise ist der Boden wie gepflastert mit mittelgroßen Steinen, weite Strecken sind mit völlig ebenen Kiesflächen bedeckt, andernorts wieder sind große Platten über die Ebene verstreut, meist vergesellschaftet mit mächtigen Blöcken, aus denen sie teils durch Frostwirkung, teis durch Insolation hervorgegangen sind. Überall aber sind Windkanter zu finden, die – wären nicht andere Anzeichen vorhanden – allein schon Zeugnis von der Deflation ablegten.

Stellenweise ist der Boden zu ganz flachen Wannen ausgehöhlt, zu denen in der Regel ein oder mehrere trockene Bachbetten führen, deren Boden dicht mit Steinen gepflastert ist. Ein einziges dauernd Wasser führendes Gerinne durchzieht diese Wüste: die Blanda, die von den Schmelzwassern des Hofsjökull gespeist zum nördlichen Eismeer fließt. Aber auch längs dieses Flusses hat Vegetation nirgends Fuß gefaßt infolge des Windes, der allen lockeren Boden sofort fortführt. Daß aber der Wind trotz des reichlich fallenden Regens solche Macht über den Boden hat, beruht auf der Gierigkeit, mit der das Konglomerat alles Wasser

aufsaugt und bis zum Grundwasserspiegel versickern läßt. Selbst nach starken, lang andauernden Regen sind auf der Ebene nur wenige Pfützen zu sehen und zwar immer nur da, wo ausgewehtes Feinmaterial in flachen Mulden liegt und dadurch den Boden mit einer Tonschicht abdichtet.

In zwei Gebieten innerhalb des Untersuchungsgeländes hat sich das aus dem Verwitterungsboden ausgeblasene Feinmaterial niedergeschlagen: einmal zwischen Rjúpnafell und Langjökull-plateau in einer Mulde, die nach Süden durch eine flache, von letzterem zum Dúfú-Rjúpnafell hinüberziehende Bodenschwelle aus Tuff abgegrenzt wird. Diese Mulde wird durchflossen von einem Quellbach der Blanda, der vom Langjökullplateau kommt und sich in ihr in viele Arme verzweigt. Dadurch ist sie stellenweise versumpft und die Möglichkeit für das Aufkommen üppigerer Vegetation gegeben. Auf dem trockenen, gelben Sandboden dagegen fristet nur eine kümmerliche Heidevegetation ihr Leben.

Das zweite Ablagerungsgebiet von Flugsand liegt am Hvitárvatn. Auch hier das gleiche Bild: in den feuchteren Zonen Sumpf-Grasvegetation, in den trockeneren Heide. Letztere befindet sich in starker Rückbildung. Denn der Wind hat wieder das Übergewicht erlangt, die Vegetationsdecke ist in einzelne Fetzen zerrissen uud der Sand weht von neuem davon.

Östlich des Gebietes am Hvitárvatn gelangt man wieder auf die Konglomeratebene, die hier im Norden zwischen Kerlingarfjöll und Hrefnubudir-Baldheidi stark durch die Strýturlava, die sie bis zum Hvitárvatn verfolgbar überflossen hat, eingeengt wird. Im Süden wird sie begrenzt durch eine Reihe von Endmoränenwällen, die dem Hvitárvatn-Ufer parallel laufen und dem letzten Eisvorstoß in diesem Gebiet angehören.

Der See selbst ist nichts anderes als ein unter Wasser gesetztes Stück dieser weiten Ebene und seine Entstehung reicht in ihren Anfängen in Zeiten vor den ersten Lavaergüssen der Baldheidi, die sich in jener Richtung ausgebreitet haben, zurück. In der Eiszeit ist dann das Becken weiter ausgestaltet worden. Denn noch bis spät in die Eisrückzugsperiode hinein lag hier eine vom Plateau herunterkommende Gletscherzunge und schüttete die Moränenwälle am Ostufer auf. Als sich dann aber auch diese Gletscherzunge in ihre heutige Lage, in der sie durch das Skridufell gespalten in den See hinabreicht, zurückgezogen hatte, wurde der

nördliche Teil durch Lavamassen der Solkatla zugeschüttet, später aber wieder durch tektonische Vorgänge, auf die die jungen Kessel- und Staffelbrüche deuten, in ein Seebecken umgewandelt.

Terrassen und Höhenstufen

Zum Schluß der Untersuchung sei noch auf ein Phänomen dieser Gegend aufmerksam gemacht, das für Beurteilung der nacheiszeitlichen Verhältnisse von Bedeutung ist, das aber leider infolge unzureichender Instrumente und mangelnder Zeit nicht ausreichend hat untersucht werden können. Das Phänomen besteht darin, daß sich an den Hängen der meisten Berge mindestens zwei verschieden hohe Stufen[35]) finden. Diese sind am meisten ausgeprägt am Rjúpna-, Dúfú-, Kjal- und Hrútafell, sowie am nördlichen Vorberg des letzteren. Sie treten nicht gleichmäßig rings um die Berge auf, sondern nur an einzelnen Stellen, dürfen deshalb aber nicht als Felsterrassen aufgefaßt werden, da sie in völlig homogenes Material eingelassen und nicht durch Gesteinswechsel bedingt sind. Am Hrútafell finden sich drei verschieden hohe Stufen übereinander. Die erste und zweite Stufe ist nicht unmittelbar in den Berghang eingelassen, sondern wird durch die Gipfelfläche zweier, durch Trockentäler voneinander getrennter Hügel gebildet (Abb. 5a). Beide Hügel bestehen aus Moränenkonglomerat. Der niedrigste liegt am weitesten hangauswärts und ist vom nächst höheren durch eine schätzungsweise 20 m hohe Stufe getrennt. Seine Höhe über der heutigen Ebene mag ungefähr ebenso viel betragen. Die dritte Stufe ist in den Breccienfelshang eingelassen und der Höhenunterschied zwischen ihr und der zweiten ist erheblich größer als zwischen dieser und der ersten. Der untersten Stufe entspricht in der Höhe ein oben flacher Hügel aus Moränenkonglomerat zwischen Hrútafell und Kjalfell.

Am Kjalfell trifft man folgende Höhenstufen an: die unterste Stufe liegt ungefähr 30 m über dem Haus und ist in Moränenkonglomerat eingeschnitten; die beiden nächst höheren dagegen in braunen Tuff, doch auch wieder so, daß die Stufe zwischen

[35]) Auch Reck (Geol. Studien an den rezenten und glazialen Gletschergebieten Islands. Zeitschr. f. Gletscherk. 1910/11. S. 296) erwähnt eine derartige Stufe am Fuß des Tungnafelsjökull. Da aber keine näheren Mitteilungen darüber gemacht werden, läßt sich die Beobachtung für die vorliegende Untersuchung nicht weiter auswerten. Trotzdem sei auf das Vorhandensein solcher Stufen auch in anderen Gebieten hingewiesen.

1 und 2 erheblich kleiner ist als zwischen 2 und 3. Blickt man von hier über den Stŕyturlavastrom nach Osten, so bemerkt man an dem Vorberge der Kerlingarfjöll gleichfalls drei Terrassen übereinander, die sich geschlossen am Hang hinziehen. Leider konnte diese Lokalität aber nicht besucht werden und somit beruht die Ansicht, daß diese Stufen Äquivalente zu den eben beschriebenen seien, nur auf Vermutung. Überhaupt konnten die Höhen gegeneinander nur abgeschätzt werden, da sich herausstellte, daß die Barometermessungen in Fehlergrenzen schwankten, die den Höhendifferenzen gleichkamen oder übertrafen. So mißlich diese Umstände für einen exakten Beweis sind, so gewiß kann man aus den beobachteten Tatsachen schließen, daß diese Terrassen durch Erosion entstanden sind. Es hat den Anschein, als wäre mindestens bis in die Höhe des zweiten Stufensystems bei Rückzug des Eises die heutige Ebene mit fluviatil aufbereitetem Moränenmaterial aufgehöht gewesen und sei seitdem ausgeräumt worden. Da das gewaltig breite Tal mit der heutigen Hydrographie nicht mehr im Einklang steht, muß man für seine Entstehung eine Zeit annehmen, in der mehr Wasser zur Verfügung gestanden hat als heute. Eine solche aber war die der abschmelzenden Gletscher. Haben aber die Schmelzwasser des zurückweichenden Eises das Tal geschaffen, so muß das durch sie ausgeräumte Material in einer Periode der Eisbedeckung unter dem Eise abgelagert worden sein. Das erscheint befremdlich, wenn man bedenkt, daß man sich in einem Zentralgebiet der diluvialen Vereisung befindet und in einem solchen die Abtragung stärker als die Aufschüttung ist. Verständlich wird die starke Aufschüttung erst dann, wenn man ihre Entstehung in die Zeit der bereits zurückweichenden Gletscher ansetzt, in der das Eis nicht mehr die nötige Fähigkeit zum Abtransport der Lockermassen besessen hat.

Wie bereits mitgeteilt, besteht das Gestein, in das das breite Tal eingeschnitten wurde, nicht aus reinem Moränenmaterial, sondern aus einem fluviatilen Umlagerungsprodukt. Dieses muß aber schon bei der Entstehung des Tales verfestigt gewesen sein, da sich die Terrassen sonst nicht hätten erhalten können. Aufschüttung der Moräne, Umlagerung, Verfestigung und Ausräumung können kaum in der kurzen Periode von Beginn des Eisrückzuges bis heute vor sich gegangen sein.

Einen Ausweg aus dieser Schwierigkeit bietet die Annahme zweier Perioden maximaler Eisausdehnung mit einer dazwischen

liegenden Periode minimaler Ausdehnung. Am Ende der ersten Periode maximaler Ausdehnung wurden die heute verfestigten Konglomerate als Moränen abgelagert, in der Periode minimaler Ausdehnung umgelagert und verfestigt, gegen Ende der nächstfolgenden Periode wurden heute nicht mehr, oder nur noch in der dünnen Decke von Lockermaterial über dem Konglomerat erkennbare jüngeren Moränen abgelagert und beim endgültigen Rückzug der diluvialen Eismassen durch die Schmelzwasserströme völlig beseitigt und das Tal in dem Moränenkonglomerat ausgeräumt. Eine solche Annahme würde in gewissem Grade v. Knebels Ansicht über zwei Eiszeiten mit dazwischen liegendem Interglazial, die er am Hvitárvatn nachgewiesen zu haben glaubt, bestätigen.

In dem Auftreten von Terrassen ein Anzeichen für ein Interglazial sehen zu wollen, geht nicht an, da die Terrassen nicht durch Ineinanderschachtelung von Schottern verschiedener Fazies auf abwechselnde Ausräumung und Aufschüttung deuten. Vielmehr beweist die Homogenität der Ablagerung, aus der die Terrassen ausgeschnitten sind, daß auf eine einheitliche Aufschüttungsperiode eine durch zeitweise vermehrte und verminderte Erosion gekennzeichnete Abtragungsperiode folgte.

Neben den in die jüngsten Ablagerungen eingeschnittenen Stufen findet sich eine auffällige Konstanz der Gipfelhöhen im Untersuchungsgebiet, die nicht unerwähnt bleiben darf. Sämtliche dort vorhandenen Höhen lassen sich in drei verschiedene Gruppen eingliedern. Der ersten Gruppe sind die höchsten Erhebungen des Landes zuzurechnen:

Langjökull	1385 m	(Thoroddsen)
Hofsjökull	1635 m	(Wunder)
Hrútafell	1421 m	(Oetting)
Kerlingarfjöll	1417 m	(Wunder)

Die zweite Gruppe findet sich in den Bergen:

Thjófafell	1083 m	(Oetting)
Maelifell	1071 m	„
Kjalfell	1026 m	„
Blágnypa	1011 m	„
Nördl. Plateau Hofsjökull	1082 m	„

Die dritte und letzte Gruppe, die die ausgeglichensten Höhen aufweist, liegt um 900 m:

Vorplateau Langjökull	900–930 m	(Oetting)
Nördl. Vorberg Hrútafell	900 m	„
Dúfúfell	902 m	„

Diese drei Höhen geben gleichzeitig die Grenze zwischen Tuff und überlagernder Lava an, da sich auf den genannten Erhebungen noch Spuren von Lava über dem Tuff finden. In diesen Verhältnissen, die mehrere Kilometer voneinander getrennt in gleicher Weise auftreten, darf man keinen Zufall sehen. Vielmehr liegt hierin ein Beweis für die Zusammengehörigkeit zum mindesten der Erhebungen der letzten Gruppe.

Aber wie diese Höhenverhältnisse für einen ehemaligen Zusammenhang der Inselberge sprechen, so sprechen sie auch für die Annahme, daß die alte Landoberfläche durch Erosion und Denudation aufgelöst worden ist. Denn jede Zerstörung durch Bruchtektonik und Absenkung einzelner Schollen hätte nur zur Folge gehabt, daß bei der verschieden starken Absenkung auch verschieden starke Erosionskräfte auf die stehengebliebenen Horste gewirkt hätten. Damit aber wäre eine so auffallende Gipfelkonstanz, wie sie in der zweiten und dritten Gruppe herrscht, unmöglich zu erklären.

Zusammenfassung

Das Hochland zwischen Hofs- und Langjökull ist eine weite Aufschüttungsebene aus umgelagertem Moränenmaterial, aus der einzelne Inselberge aufragen. Die die Ebene begrenzenden Gletscherränder weisen einen bemerkenswerten Unterschied auf: Der Hofsjökull reicht trotz seiner Lage auf einem Plateau in vier breiten Loben auf das Hochland hinunter. Dadurch haben sich vor seiner Stirn Moränen und Sandurflächen gut entwickeln können. Der Langjökull bleibt ca. 300 m über der Ebene und endet dort in einer talartigen Senke, die sich längs des Plateaurandes hinzieht. Hierdurch gelangen die Gletscherablagerungen nur zu geringer Entwicklung.

Alle Berge des Gebietes weisen in den Hauptzügen die gleiche Zusammensetzung auf, indem über einen Tuffsockel ein Lavapaket ruht. Einzelne Berge wie das Dúfú- und Rjúpnafell besitzen außerdem einen Mantel von umgelagertem und verfestigtem Moränenschutt. Diese Verhältnisse beweisen, daß bereits vor Ablagerung der Moräne die Oberfläche im Wesentlichen ihre heutige

Gestalt besaß, daß also der Tuff, der die Berge zum großen Teil aufbaut, spätestens in der ersten Hälfte des Diluviums abgelagert wurde.

Die Frage nach der Zusammengehörigkeit der einzelnen Inselberge und Plateaus kann auf Grund der auffälligen Übereinstimmung in der Zusammensetzung der Berge sowie in der Konstanz der Grenzflächen zwischen Tuff und überlagernder Lava bejaht werden. Wie die Konstanz der Grenzflächen zwischen Tuff und Lava für die ehemalige Zusammengehörigkeit der Berge spricht, so spricht die Konstanz der Gipfel, die sich in drei Gruppen einteilen lassen, für eine Auflösung der alten Landoberfläche durch Erosion und Denudation.

Wann die Auflösung in Inselberge begonnen hat, läßt sich mit Sicherheit nicht sagen. Sicher ist nur, daß sie bereits in hohem Maße vorgeschritten war, als die Moränen abgelagert wurden.

Die Postglazialzeit hat nur durch die Entstehung der Vulkane Solkatla und Strýtur und deren Lavaergüsse sowie durch die Zerschneidung der Moränenaufschüttungsebene neue Züge in das Landschaftsbild gebracht. Im übrigen ist die Oberflächengestaltung das Abbild eiszeitlicher, eventuell voreiszeitlicher Verhältnisse.

Damit hat die Untersuchung zwischen Hofs- und Langjökull die teils deduktiv, teils induktiv gefundenen Resultate des ersten Teils im Wesentlichen bestätigt.

Anhang

Bemerkungen zur Karte des Geländes zwischen Hofs- und Langjökull

Nachdem die Benützung des Sprengisandur als Weg zwischen Süd- und Nordland infolge seiner Armut an geeigneten Grasplätzen, die als Raststätte für Mensch und Tier dienen könnte, außer Übung gekommen war, verlegte man die allgemein gebräuchliche Reiseroute zwischen Reykjavik und Akureyri in das Gebiet zwischen Lang- und Hofsjökull auf den sogenannten Kjalvegur. Im Bereich dieses Weges weist das Hochland eine Reihe günstig gelegener Grasplätze auf, die das Reisen hier sehr erleichtern.

Trotzdem dies aber die meistbereiste Straße im inneren Hochland geworden ist, liegt eine genaue kartographische Vermessung noch

nicht vor. Alle bisher existierenden Karten Innerislands beruhen auf Routenaufnahmen oder auf der Arbeit Gunlaugsons[36]), die dann von Thoroddsen in den wesentlichsten Zügen ergänzt wurde. Letzterer zeichnete die erste hypsographische Karte. Aber auch diese weist noch eine ganze Reihe von Fehlern auf und ist vor allen Dingen in der Darstellung Innerislands so stark generalisiert, daß sie nur in den rohesten Zügen der wahren Bodenskulptur entspricht. Die nach Thoroddsen erschienenen Karten sind im Wesentlichen nur Umzeichnungen in größerem oder kleinerem Maßstab unter Berücksichtigung neuerer, auf Forschungsreisen gewonnener Höhenzahlen.

Die ganz vorzügliche Aufnahme 1 : 50000 des dänischen Generalstabs hat bisher das eigentliche Innerisland noch nicht berührt. Diese Tatsache sowie der Umstand, daß eine exakte morphologische Arbeit zwischen Hofs- und Langjökull auf eine kartographische Darstellung des Gebietes in größerem Maßstab gestützt werden müsse, bewogen den Verfasser, vorliegende Karte aufzunehmen.

Auf beiden Reisen 1927 und 1928 wurden die morphologischen Untersuchungen mit einer Kartenaufnahme verbunden. 1927 wurde das Nordende des Hvitárvatn vermessen. Leider aber standen hier infolge sehr beschränkter Mittel nur Bussolen, Barographen, Aneroide und Schleuderthermometer zur Verfügung. Dadurch wäre die Genauigkeit der topographischen Arbeit sehr in Frage gestellt worden, wenn nicht gleichzeitig ausgiebig gezeichnet, die Peilungen noch während des Aufenthaltes im Untersuchungsgebiet auskonstruiert und die sich hieraus ergebenden Punkte wo nötig nach der Natur korrigiert worden wären. Denn der starke Gesteinsmagnetismus machte die Bussolenpeilungen fast unbrauchbar.

1928 führte die Reise nach Hveravellir nördlich des Hvitárvatn. Hier wurde ein Standquartier errichtet und das umliegende Gebiet morphologisch untersucht und kartographisch aufgenommen. Diesmal wurde mit einem Meßtisch gearbeitet, wodurch wesentlich genauere Bestimmungen der angepeilten Punkte erzielt wurden. 1927/28 wurde je eine Basismessung mittels 100 m-Stahlband vorgenommen. Auf diese gründet sich der Maßstab des Originalblattes 1 : 50000, der mit Rücksicht auf die topo-

[36]) Geograph. Tidskrift III 1879 S. 126 ff.

graphischen Karten des dänischen Generalstabes in dieser Größenordnung gewählt wurde. Die Höhen wurden durch Siedepunktsthermometer und Aneroid bestimmt und zunächst auf den im Standquartier aufgestellten Barographen reduziert und unter Berücksichtigung der Wetterlage und Schwere korrigiert.

Da ein Theodolit nicht zur Verfügung stand, konnte eine genaue Bestimmung der Nord-Südrichtung nicht vorgenommen werden. Die Karte ist daher nach der Mittagshöhe der Sonne orientiert. Hierdurch ergab sich eine beträchtliche Abweichung von der Orientierung der Karte Thoroddsens, die aber nicht korrigiert wurde, da auch Thoroddsens Bestimmung, die ebenfalls auf primitiven Instrumenten beruht, fehlerhaft sein kann. Genauere Messungen seien späteren Zeiten überlassen.

Was nun die Darstellung der topographischen Verhältnisse des aufgenommenen Gebietes betrifft, so sind einige Abänderungen gegenüber der Thorroddsen'schen Karte und der auf ihr beruhenden zu verzeichnen. Zunächst ist entsprechend dem größeren Maßstab die Form des Lang- und Hofsjökullrandes detaillierter geworden. Dann aber hat sich die Vermutung Wunders, daß Hveravellir wesentlich weiter westlich liege, als auf Thoroddsens Karte angegeben, bestätigt. In Wirklichkeit liegen die heißen Quellen fast doppelt so weit vom Hofsjökull entfernt, d. h. ca. 20 km gegen ca. 11 km bei Thoroddsen. Die Entfernung Langjökull-Hveravellir ist bei ihm mit 6 km der Wirklichkeit, die hier zwischen 6 und 8 liegt, fast entsprechend. Danach sind die beiden Gletscherränder nicht nur 17, sondern ca. 27 km voneinander entfernt.

Ebenso wie Hveravellir ist der Strýtur bei Thoroddsen falsch eingezeichnet; denn sein Gipfel liegt nicht südöstlich, sondern südwestlich von Hveravellir. Überhaupt liegen die Inselberge des Aufnahmegebietes sämtlich westlicher als bisher angenommen.

Die Höhenmessungen wurden wesentlich vermehrt und können gegenüber den bisher vorhandenen vielfach als berichtigend aufgefaßt werden. Die Darstellung des Reliefs in Höhenschichten beruht auf ca. 120 Messungen. So gering diese Zahl im Verhältnis zur Größe des Gebietes erscheinen mag, so genügt sie zur Darstellung der wesentlichen Züge vollkommen, da die meisten Höhenzahlen im Gebiet der Gletscherränder liegen und östlich der Linie Kjalfell-Rjúpnafell das Gelände bis zum Hofsjökull völlig eben ist. Immerhin muß zugegeben werden, daß der Verlauf der Isohypsen hier und da mehr auf Beobachtung als auf exakter

Höhenmessung beruht. So ist das gesamte Gebiet südlich und südwestlich des Skridufell am Hvitárvatn zu werten, ebenso das Gebiet zwischen Hrútafell und Hofsjökull, sowie der Verlauf der Isohypsen auf den beiden großen Gletschermassiven. Da im Jahre 1927 kein Siedepunktthermometer für die Höhenmessung der Basisstation zur Verfügung stand, diese aber im Niveau des Hvitárvatn lag, mußte zur Umrechnung der mit Aneroid gemessenen Höhen auf den Meeresspiegel die von Thoroddsen mit 435 m angegebene Höhe des Hvitárvatn benützt werden. Im Jahre 1928 bemerkte der Verfasser bei der Untersuchung des weiter nördlich gelegenen Geländes, das am Fuß des Kjalfell einwandfrei mittels Siedepunktsthermometer als 623 m hoch gemessen wurde, daß die Ebene sich unmöglich von dort um 188 m zum Hvitárvatn senkt. Auch die Gefälls- und Geschwindigkeitsverhältnisse der Flüsse widersprechen dieser Zahl. Es scheint daher, daß die Höhe des Hvitárvatn zu niedrig angegeben ist. Da aber eine Nachprüfung der Verhältnisse nicht hat stattfinden können, ist diese Zahl zur Umrechnung beibehalten worden.

Die Darstellung der Kerlingarfjöll beruht auf der Arbeit Wunders, der in diesem Gebiete die Höhe der einzelnen Gipfel bestimmte. Aus ihr wurde auch die Abänderung ihrer Nord-Südrichtung, wie sie sich bei Thoroddsen findet, in eine Ost-Westorientierung übernommen. Infolge großer Unstimmigkeiten auf Wunders Skizze, sowie der Unvereinbarkeit der Peilungen des Verfassers mit denen Wunders kann die Darstellung der Kerlingarfjöll nicht als einwandfrei betrachtet werden. Trotzdem ist sie in die Karte mitaufgenommen worden, da dieses Massiv noch unbedingt zum Gesamtbild des Untersuchungsgeländes gehört.

Die Hydrographie des Gebietes stimmt mit der von Thoroddsen gegebenen Darstellung im Wesentlichen überein. Nur fällt auf, daß auf Thoroddsens Karte dem Hofsjökull kaum Gletscherflüsse entströmen. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Parallel dem Jökullrand zieht sich ein ca. 2 bis 4 km breiter Streifen stark versumpften Landes. Sehr ähnlich den auf der Karte des dänischen Generalstabs 1 : 50000 vortrefflich dargestellten Sandurflächen am Vatnajökull ist auch hier das Gelände in eine Unzahl von Wasserläufen netzartig überspannt. Diese Verhältnisse sind auf der Karte generalisiert wiedergegeben. Der Verlauf der Wasserscheide zwischen Nord- und Südflüssen entspricht in manchem dem Charakter der norwegischen Fjeld-

wasserscheiden, indem auch hier das Gelände so flach ist, daß ein vom Gletscher gespeister Bach in unzählige Wasseradern aufgelöst, teils zur Hvitá teils zur Blanda entwässert.

Das geologische Bild Islands, und damit auch des hier besprochenen Gebietes, hat uns Thoroddsen vermittelt. Doch haben, wie zu erwarten, spätere Untersuchungen Irrtümer nachweisen und Berichtigungen bringen können. So ist es auch im Hochland zwischen Hofs- und Langjökull. Auf Thoroddsens Karte nimmt nachglaziale Basaltlava, Palagonitbreccie, Tuffe und Konglomerate das ganze Gelände zwischen den Gletschermassiven ein. Die nachglaziale Basaltlava zieht sich weit nach Norden bis ins Quellgebiet der Blanda und nach Süden bis zur Svartá. Zwischen Hrútafell und dem Nordende des Hvitárvatn liegt ein Gebiet vorglazialer und glazialer Doleritlava.

Bei genauerer Untersuchung erwies sich letzteres als wesentlich kleiner und gegen den Langjökull begrenzt von postglazialer Basaltlava, die dem am Gletscherrand liegenden Vulkan Solkatla entstammt. Erst im Flußgebiet der Svartá findet sich, wie N. Nielsen nachwies[37]), wieder Lava mit Glazialspuren, die fraglos mit der Lava südlich des Hrútafell zusammenhängt, dazwischen aber von postglazialer Lava, die dem Strýtur weit im Norden entstammt, überdeckt wird.

Diese Strýturlava, die mit Thoroddsens nachglazialer Lava identisch ist, hat bei weitem nicht die von ihm angegebene Ausdehnung, ebenso nicht Tuffe und Breccien. Vielmehr schiebt sich zwischen Strýturlava und Hofsjökull ein ca. 15 km breiter Streifen Diluvialablagerungen. Hierdurch wird das Areal der Strýturlava viel weiter westlich verlegt und für Tuffe und Breccien bleibt nur ein schmaler Raum der Vorberge von Langjökull und Hrútafell. Am Hofsjökullrand treten diese Ablagerungen fast ganz zurück und werden da, wo überhaupt die Unterlage des Gletschers zutage tritt, von Basalten wie im Blágnypa oder von wechsellagernden Laven und Tuffen ersetzt.

Was die geologische Farbgebung der Kerlingarfjöll betrifft, so war Verfasser gänzlich auf Arbeiten anderer angewiesen, besonders auf die Thoroddsens und Wunders. Ersterer bezeichnet sie als Liparitgebirge, während Wunder auch von Breccienvor-

[37]) N. Nielsen. Der Vulkanismus am Hvitárvatn und Hofsjökull in Island. Meddelelser fra dansk geol. Foren. Kopenhagen 1927. S. 104.

kommen spricht. v. Knebel wieder will die Kerlingarfjöll als Tuffgebirge mit gangartigen Einlagerungen von Liparit aufgefaßt wissen. Dieser Ansicht hat sich Verfasser angeschlossen und daher das in Frage kommende Gebiet mit Tönen für Liparit und Tuff gezeichnet. Doch sei der hypothetische Charakter dieser Auffassung nachdrücklich betont.

Da die geologischen Verhältnisse nur skizzenhaft dargestellt und die Aneroidmessungen wenig zuverlässig sind, mußte auf eine genaue Abgrenzung der Gesteine in der Vertikalen verzichtet werden. Aus dem Verlauf der einzelnen Farbgrenzen und Höhenlinien sind also keine Schlüsse zu ziehen.

Literatur-Verzeichnis

1. Bunsen, Kenntnis des isländischen Tuffgebirges. Liebigs Annalen d. Chemie und Pharmakognosie Bd. 61.
2. H. Erkes, Das isländische Hochland zwischen Hofsjökull und Vatnajökull. Peterm. Mitt. 1911.
3. P. Herrmann, Island in Vergangenheit und Gegenwart. Leipzig 1910.
4. K. Keilhak, Vergleichende Beobachtungen an isländischen Gletschern und norddeutschen Diluvialablagerungen. Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanstalt Berlin 1883.
5. W. v. Knebel, Lagerungsverhältnisse glazialer Bildungen auf Island. Zentralbl. f. Min., Geol. Stuttgart 1905.
6. — Nachweis verschiedener Eiszeiten auf den Hochflächen d. inneren Island. Zentralbl. f. Min., Geol. Stuttgart 1905.
7. — Zur Frage der diluvialen Vereisung auf Island. Zentralbl. f. Min., Geol. Stuttgart 1906.
8. — Über Lavavulkane auf Island. Sitzungsber. d. deutsch. geol. Ges. 1906.
9. — Studien auf Island im Sommer 1905. Globus 1905.
10. v. Knebel-Reck, Island, eine naturwissenschaftliche Studie. Stuttgart 1912.
11. L. Meyn, Über geborstene und zerspaltene Geschiebe. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Berlin 1871.
12. N. Nielsen, Der Vulkanismus am Hvitárvatn und Hofsjökull auf Island. Meddelelser fra dansk geol. Foren. Kopenhagen 1927.
13. — Landskabet SO for Hofsjökull i det indre Island, Geogr. Tidskr. Kopenhagen 1928.
14. A. Peacock, The vulkano-glacial Palagonite Formation of Iceland. Geological Magazine London 1926.
15. H. Pjetursson, The glacial Palagonite Formation of Iceland. Scott. Geogr. Mag. 1900.
16. — Island (Handb. d. region. Geol.) 1910.
17. — Om Islands Geologie. Kopenhagen 1905.
18. — Einige Hauptzüge der Geologie und Morphologie Islands. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1908.
19. — Einige Ergebnisse einer Reise in Südisland. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1907.
20. Ch. Rabot, Les variations des glaciers d'Islande méridionale de 1893—94 à 1903-04 d'après la nouvelle carte d'Islande. Zeitschr. f. Gletscherk. 1906.
21. H. Reck, Isländische Masseneruptionen. Geol.-Paläont. Abh. van Koken 1910.
22. — Das vulkanische Horstgebirge Dyngjufjöll. Abh. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin 1910.
23. — Über vulkanische Horstgebirge. Zeitschr. f. Vulkanologie 1921/22.
24. — Die Geologie Islands in ihrer Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. Geol. Rundschau 1911.

25. — Geologische Studien über rezente und diluviale Gletschergebiete Islands. Zeitschr. f. Gletscherk. 1911.
26. H. Reitz, Spuren arider Wüsten im Diluvium Schleswig-Holsteins. Zentralbl. f. Min., Geol. Stuttgart 1911.
27. K. Schneider, Beiträge zur physikalischen Geographie Islands. Peterm. Mitt. 1907.
28. — Einige Bemerkungen zu Herrn H. Spethmanns Aufsatz: Der Aufbau Islands. Zentralbl. f. Min., Geol. 1910.
29. H. Spethmann, Der Aufbau der Insel Island. Zentralbl. f. Min., Geol. 1909.
30. — Islands größter Vulkan. Leipzig 1913.
31. — Schildvulkane des östlichen Innerisland. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1914.
32. — Vulkanologische Forschungen im östlichen Zentralisland. Neues Jahrb. f. Miner., Geol. Beilage-Bd. XXVI.
33. — Innerisland. Globus 1908 Bd. XCIV.
34. Th. Thorkelsson, The hots springs of Iceland. Kopenhagen 1911.
35. Th. Thoroddsen, Island. Ergänzungsh. Peterm. Mitt. 152/153 1906/06.
36. — Die Hypothese von einer postglazialen Landbrücke über Island und die Faröer vom geol. Gesichtspunkt betrachtet. Naturwiss. Rundschau 1906.
37. — Die Bruchlinien Islands und ihre Beziehungen zu den Vulkanen. Peterm. Mitt. 1905.
38. Neue Solfataren und Schlammvulkane auf Island. Das Ausland 1889.
39. S. v. Waltershausen, Physikalisch-geographische Skizze von Island. Göttingen 1847.
40. L. Wunder, Beiträge zur Kenntnis der Kerlingarfjöll, des Hofsjökull und des Hochlandes zwischen Hofs- und Langjökull auf Island. Zeitschr. f. d. naturwiss. Unterricht a. Schulen Leipzig 1912.

Die geologische Verkettung Süd- und Mittelamerikas

Von **Carl Troll**

1. Der Westabfall des Andensystems

Einer der hervorstechendsten Züge im Bau des Andensystems ist die Einheitlichkeit in der Anlage seines westlichen, an den Pazifischen Ozean grenzenden Teiles gegenüber der östlichen Gebirgshälfte. Vom Feuerlande bis zum Karibischen Meer verfolgt man die westliche Hauptkordillere (Cordillera de los Andes), die von der Puna de Atacama bis Kolumbien als Westkordillere (Cordillera Occidental) bezeichnet zu werden pflegt, ohne Unterbrechung, auf weite Strecken als Trägerin des jungen Vulkanismus, bis Ecuador sogar als ausschließliche Trägerin desselben. Demgegenüber ist es nicht möglich, in den östlichen Teilen der Anden so durchlaufende Linien zu verfolgen, etwa gar eine geologisch einheitliche Ostkordillere der Westkordillere gegenüberzustellen. Zwar gibt es im peruanisch-bolivianischen Titikakaabschnitt und in Ecuador/Südkolumbien zwei solche Hauptkordilleren und zwischen sie geschaltete Hochbecken, aber im ganzen übrigen Peru besteht die Osthälfte des Gebirges aus einem Gewirr sich gegenseitig ablösender, unregelmäßig auf- und abwogender Gebirgsketten. Im Südteil Boliviens folgt auf das abflußlose Binnenhochland nach Osten zwar auch wie am Titikakasee eine hohe wasserscheidende Kordillere, weiter nach Osten aber ein breites Bergland, das am 18. Breitengrad, am Andenknie von Arica-Santa Cruz förmlich abgeschnitten wird und weiter nordwärts, wenigstens äußerlich keine Fortsetzung findet. Auch nach Süden wird es etwa am 27. Breitengrad mit der plötzlichen Verschmälerung des Andenkörpers (Südrand der Puna de Atacama) plötzlich abgeschnitten. Die pampinen Sierren, in denen man seine Fortsetzung vermuten könnte, stellen ein ganz anderes, altes Bauelement dar, die Brasiliden K e i d e l s. Umgekehrt gliedert sich ganz im Norden an die Ostkordillere Ecuadors im südlichen

Kolumbien, im sogen. Nudo de Pasto eine ganz selbständige dritte Hauptkordillere östlich an, die weiter im Süden nicht nachgewiesen ist und die – nunmehr als die Ostkordillere oder Kordillere von Bogotá bezeichnet – allein den Andenbau nach Venezuela hinein weiterträgt. Das einzige weithin durchlaufende Strukturelement in den Ostanden sind die randlichen, fast ganz aus kretazisch-tertiärem Sandstein (Pucasandstein) aufgebauten Ketten, die an die östlichen Schwemmlandebenen grenzen und sich aus der Gegend von Tucumán entlang dem Ostrand der Anden durch Bolivien und Peru bis an den Napo in Ostecuador verfolgen lassen[1]).

Verblüffend einheitlich ist im Gegensatz dazu der Abfall der westlichen Hochanden zur Küste des Pazifischen Ozeans und den sie im mittleren Teil begrenzenden Tiefseegräben. Die normale Folge ist dort eine von der Küste unmittelbar aufsteigende Küstenkordillere und ein binnenwärts von ihr gelegener Längstalzug. Zwar ist diese Folge in Chile nicht so allgemein und durchlaufend wie man lange angenommen hat. Es fehlen in der ganzen Südhälfte Nordchiles vom Anconcaguafluß (33° s. Br.) bis in das Salpetergebiet von Taltal-Antofagasta (24° s. Br.) sowohl Längstalzug wie Küstenkordillere; statt dessen findet ein einheitlicher, sanfter Abfall von der Hauptkordillere bis zur Küste statt. Aber dann setzt die aus Süd- und Mittelchile gewohnte Gliederung wieder mit aller Deutlichkeit ein, um bis ins nördlichste Peru anzuhalten. Auch in Ecuador und Kolumbien herrscht, wie zu zeigen sein wird, ein solcher Bau zwischen der Westkordillere und der Küste. Zum Teil allerdings senkt sich die Küstenkordillere unter das Meer, wie auch in Südchile von der Insel Chiloé und dem Golf von Ancud ab, so daß die Küste in die Flachzone der Längstalniederung selbst vorgreift. Dies ist in Peru vom Peñon de Paracas und der Bahia de Pisco (14° s. Br.) an der Fall, wo die Küste plötzlich als Flachküste Mittel- und Nordperus in den Längstalzug und gegen die Anden vorstaffelt, um erst bei 6° s. Br. im Cerro Illescas an der Punta Aguja in ihre normale Außenlage

[1]) vgl. Schmieder, O.: The East Bolivian Andes. University of California Publications in Geography, vol. II, Nr. 5, Berkeley 1926.

Troll, K.: Die zentralen Anden. Ztschr. Ges. f. Erdk. Berlin. Jubiläums-Sonderband 1928.

Steinmann, G.: Geologie von Peru, Heidelberg 1929.

Singewald, J. T.: Pongo de Manseriche. Bull. Geol. Soc. of America 38, 1927.

zurückzutreten. Der auf dieser ganzen Strecke um genau den entsprechenden Betrag verbreiterte Schelf der peruanischen Küste trägt die verschiedenen kleinen Inseln, von denen sich auch nach der Auffassung G. Steinmanns[2]) die Lobos- und Hormigasinseln (»Seelöwen«- und »Ameisen«inseln) als Reste der versenkten Küstenkordillere über das Meer erheben.

Eine ganz unerwartete Unterbrechung erfährt nun dieser Bau des westlichen Andenrandes zwischen 6° und 2° s. Br. Es treten dort zuerst die isolierten Vorgebirge (Cerro de Illescas Silla de Payta, Cerros de Amotape) gegen die Küste vor, um den am weitesten westlich reichenden Vorsprung Südamerikas zu bilden, dann greift das Meer im Golf von Guyaquil so tief in das Land hinein, daß in nur 40 km Abstand von der Pazifischen Küste Quellflüsse des Amazonensystems ihren Ursprung nehmen können. G. Steinmanns neue Gesamtdarstellung der Geologie Perus[3]) und die darin von ihm aufgestellten neuartigen Gedanken über die Tektonik Nordperus sind geeignet, ein Licht auch auf diese Küstenverhältnisse zu werfen. Steinmann fordert auf Grund von abweichenden, ostwestlichen und ESE-WNWlichen Streichrichtungen der Westkordillere bei etwa 7° s. Br. einen von hier gegen das Meer und das Galapagosplateau ausstreichenden Seitenast der Anden, den er im Gegensatz zu den Peruanden Chimu-Anden nennt. Die Berge von Illescas, Payta und Amotape wären die gegen die Küste und den pazifischen Abbruch vortretenden Teile dieses Astes. Tatsächlich muß es auffallen, daß mit der betreffenden Stelle, dem abweichenden Streichen und dem unregelmäßigen Küstenbild auch die nördliche Grenze der vorkretazischen, marinen Sedimente in den Anden zusammenfällt und daß dort auch rein äußerlich eine große Lücke im ganzen Andenverlauf, die tiefe Zäsur von Huarmaca folgt, die die stärkste Erniedrigung des Andenkörpers zwischen Patagonien und Kolumbien bei etwa 6° s. Br. bedingt. Es könnte also scheinen, als sei dort der normale Bau der Anden überhaupt zu Ende und die ecuadorianisch-kolumbianischen Anden stellten etwas ganz Neuartiges dar. Anderenteils aber muß festgehalten werden, daß in den östlichen Gebirgsteilen nach Sievers und Singewald[4]) der

[2]) Steinmann, a. a. O., pag. 296.

[3]) Steinmann, a. a. O.

[4]) Sievers, W.: Reise in Peru und Ecuador. München und Leipzig 1914. Singewald, a. a. O.

Bau des Gebirges unverändert durchzieht, daß in Ecuador der normale Bau des Westabfalles (Küstenkordillere, Längstalzug, vulkantragende Westkordillere) wieder einsetzt und daß sich eine Ausspitzung des peruanischen Tiefseegrabens gerade vor den Abbruch von Illecas-Amotape, wie auch Steinmann hervorhebt, legt. Zum mindesten also sind die älteren Anlagen der Chimuanden durch jüngere Vorgänge, die die Küste, die Tiefseegräben, den Vulkanismus und den jungen Ostrand der Anden schufen, so verwischt worden, daß doch Peru- und Ecuadoranden heute äußerlich zu einer Einheit verschmolzen erscheinen.

2. Küstenkordillere und Längstal im westlichen Ecuador und Kolumbien*)

Den Golf von Guayaquil begrenzt östlich eine schmale Schwemmlandebene, aus der unmittelbar die Westkordillere Ecuadors emporsteigt. In der nördlichen Umrandung des Golfes beginnt sich dann aus der Schwemmlandebene in den Bergen von Taura südlich Guayaquil und von Durán der Anfang des neuen Küstengebirges herauszuheben. Es sind Felsenberge, vorwiegend aus kretazischen Sedimenten und Eruptiven aufgebaut, in deren Untergrund nach Th. Wolf[5]) auch Urgesteine anzutreffen sind. Die Berge von Durán, gegenüber Guayaquil, die Berge von Sa. Ana und El Carmen unmittelbar neben der Stadt, zwischen denen der Guayasstrom sich hindurchzwängt, schließen sich nördlich der Stadt zu einer niedrigen Gebirgskette, der Kordillere von Chongon, zusammen, die von da ab ununterbrochen und als Wasserscheide durch die Provinz Manabi bis ins Herz von Esmaraldas zu verfolgen ist, wobei sie zuerst einen nach Westen ausladenden Bogen beschreibt. Sie scheidet als Cordillera de Colonche, Cordillera de Payan und Cordillera de Manabi die kleinen Küstenflüßchen Manabis von den wasserreichen Adern, die den Guayastrom zusammensetzen. In der weiten Stromebene von Guayas (und Los Rios), zwischen der Küsten- und Hauptkordillere haben wir den Längstalzug zu erblicken.

*) Das hier über das ecuadorianisch-kolumbianische Küstenland Mitgeteilte entstammt zum größten Teil einer eingehenden geographischen Erkundung, die ich i. J. 1928 dort durchführen konnte, deren Hauptergebnisse an anderer Stelle niedergelegt werden.

[5]) Wolf, Th.: Geologia y Geografia del Ecuador. Leipzig 1892.

Weiter nördlich ändert sich das Bild. Der Rio Esmaraldas bricht mit seinem reißenden Unterlauf durch das Küstengebirge hindurch, an ihm aufwärts gehend, kommen wir in der Gegend von Quinindé, wo sich seine zahlreichen Quellflüsse trichterartig vereinigen, in große Aufschüttungsebenen, die wieder als Fortsetzung des Längstales aufzufassen sind. Über die ganz niedrige Schwelle zwischen diesem Becken von Quinindé und dem von Guayas-Los Rios verläuft die Trace des Eisenbahnprojektes Bahia de Caraquez – Santa Domingo – Quito. Die auf der niedrigen Schwelle nach Norden und Süden entspringenden Flüßchen sind soweit hinauf mit Kanus befahrbar, daß man in einem halben Tag Landweg aus dem schiffbaren Guayasystem in das des Esmaraldas übertreten kann. Die Schwelle von Santa Domingo ist nach Wolf ganz flach und nur aus jungen Sedimenten aufgebaut, die Längstalniederung zieht also hier über die Wasserscheide durch, wie wir das von Chile und Peru gewohnt sind.

Auf der Strecke von Esmaraldas über Rio Verde nach Ostiones streicht das Küstengebirge gegen das Meer aus. Das folgende Stromgebiet des Rio Santiago hat infolgedessen kein Gebirge mehr zu durchbrechen, um das Meer zu erreichen. Neuerlich tritt also durch Untertauchen der Küstenkordillere wie in Peru das Meer in die Längstalniederung vor. Während man das Flußnetz des Esmaraldas mit einem Baum mit weit ausladender Krone vergleichen kann, dessen Stamm sein gesammelter Unterlauf darstellt, ist das Netz des Santiago mit dessen Krone allein zu vergleichen. Die Schwelle zwischen dem Becken von Quinindé und dem des Santiago ist nicht genügend erforscht, um Näheres über sie auszusagen. Auf der Wasserscheide trägt sie jedenfalls die Sümpfe von Sade, die noch von keinem Forscher aufgesucht wurden, die aber doch auf ein Durchziehen der Längstalniederung auch an dieser Stelle hindeuten dürften.

Mit der Stromniederung des Rio Santiago beginnt schon die große Küstenniederung, die von da ab ununterbrochen die Ozeanküste bis über Buenaventura hinaus auf drei Breitengrade begleitet, von den Mündungsebenen und Deltas des Rio Mira, Rio Patia, Rio Iscuandé, Guapi, Timbiqui, Micai etc. gebildet. Es ist eine in Mangroven, Süßwassersumpf, Lagunen und Urwald ertrunkene Küstenebene, die nur spärlich gegen den Ozean durch sandige Strandpartien geschützt und ganz kümmerlich besiedelt ist. Das Küstengebirge erscheint auf dieser ganzen Strecke wieder

ins Meer versenkt, nur ganz kleine Bruchstücke derselben erkennt man in isolierten Felsaufragungen der Küste (Morro de Tumaco auf der Insel gleichen Namens, Isla del Gallo und Morro de Salahonda), schließlich in der weit in das Meer vorgeschobenen Insel Gorgona, die mit dem Festland in Richtung auf Tumaco durch eine nur 60 m tiefe Schwelle verbunden ist. Von den beiden Häfen dieser Küste, den einzigen der kolumbianischen Westküste, lehnt sich der von Tumaco an den genannten Morro de Tumaco, der von Buenaventura an eine durch den Mangrovengürtel bis zum festen Boden eingreifenden Meeresarm, die Bahia del Chocó.

Mit dem Delta des Rio San Juan im Norden von Buenaventura hat dieser Küstenabschnitt sein Ende erreicht. Aus der Niederung nördlich des Flusses steigt von neuem eine mittelgebirgsartige Kordillere auf, die Cordillera de Chocó oder Baudó, die mit ihrem ganz nahe der Küste gelegenen Kamm schroff in den Ozean abbricht, unter Bildung halbinselartiger Vorsprünge (Cap Corrientes, Punta Solano, Punta Marzo). Die weiten Ebenen im Osten von ihr, zwischen ihr und der Westkordillere, die Niederungen des Rio San Juan und Rio Atrato, sind die augenfälligen Fortsetzungen des Längstalzuges. Sie sind beide nur getrennt durch die 110 m hohe Schwelle von Istmina (San Pablo der alten Karten), die lange Zeit zum Durchstich eines interozeanischen Kanals ins Auge gefaßt war. Heute wird sie als Übergang für den Wasserflugzeugverkehr der Scadta vom atlantischen zum pazifischen Kolumbien benutzt und außerdem für eine Kraftleitung der Gold- und Platinbergwerke, südlich dieser Schwelle, die ihre Kraft von einem künstlich durchstochenen Mäanderhals im Atrato-Oberlauf beziehen.

Im Gegensatz zu der Küstenkordillere Ecuadors, die eine beiderseitige Abdachung aufweist und in Manabi und der Halbinsel von Santa Elena sogar noch Küstenebenen vorgelagert hat, ist die Kordillere von Chocó nur einseitig entwickelt. Ihr Westflügel ist offenbar ins Meer abgesunken, weshalb auch der Meeresgrund von Cap Corrientes bis Punta Marzo in kurzem Küstenabstand auf 2000—3000 m Tiefe absinkt, während in Ecuador das breite Plateau von Manta mit unter 2000 m Tiefe der Küste vorgelagert ist. Der stehengebliebene Rest der Kordillere von Chocó hat nach E. Hubach[6]) monoklinalen Bau. Die steilen

[6]) Hubach, E.: Comisión Geologica de Urabá. Informe condensado sobre las expectativas petroliferas en Urabá, y en especial en la serrania de Abibe. Rep. de Colombia, Minist. de Industrias, Oficina Nac. de Minas, 1928.

Kaps an der Küste sind von Basisgesteinen im Sinne Stilles[7]), nämlich metamorphosierten Sedimenten und Eruptivgesteinen (Gabbros) aufgebaut, über die sich (in der Quebrada Mequerá nahe dem Napipi) nach Osten einfallend Kreide, älteres und jüngeres Tertiär legen, um in der Atratoebene unterzutauchen.

Die Längstalsenke der Atratoebene, in südnördlichem Verlauf zwischen Kordillere von Chocó und Westkordillere gelegen, mündet nach Norden mit dem Strom gegen die tiefe, sackartige Einbuchtung des Golfes von Darién, den sog. Golf von Urabá hin aus. Die Küstenkordillere dagegen tritt von Punta Marzo an in die Landenge von Darién ein, wo der Zusammenhang mit dem mittelamerikanischen Gebirgssystem bisher noch nicht untersucht war. Um diesen im Weiteren zu verstehen, ist es zunächst notwendig, noch einen Blick auf das nördliche Ende der Westkordillere selbst zu werfen, die die westliche von den drei großen meridionalen Gebirgsketten Kolumbiens darstellt, die durch die zum Teil grabenartigen Längsniederungen des Cauca- und Magdalenentales getrennt werden.

3. Die Virgation der Westkordillere in Kolumbien

Eine geologische Beschreibung der Westkordillere besitzen wir aus jüngerer Zeit aus der Gegend zwischen Buenaventura und Cali, wo die Kordillere scharf gezeichnet, aber nur etwa 2000 m hoch, außerdem durch ein kleines, nach Westen durchbrechendes Längstal, das von Dagua, in zwei Kämme gespalten ist[8]). Die Kordillere selbst ist aus alten Eruptivgesteinen, Diorit, Diabas, Gabbro, Serpentin und einer Schieferformation aufgebaut, nur an ihre abgebrochenen Flanken legen sich beiderseits junge, tertiäre Sedimente. Dadurch unterscheidet sich die Westkordillere scharf von der Zentral- und Ostkordillere, namentlich der letzteren, die fast ganz von kretazisch-tertiären Sedimenten aufgebaut wird. Weiter im Norden, in dem uns näher interessierenden Teil gegen das Karibische Meer ist sie neuerdings durch Hubach[9]) untersucht, worüber kurze Notizen an schwer zugänglicher Stelle veröffentlicht wurden. Es spaltet sich dort die Kordillere mehr und mehr

[7]) Stille, H.: Geologische Studien im Gebiete des mittleren Magdalena. Festschr. A. v. Koenen, Stuttgart 1907.

[8]) Stutzer, O.: Zur Geologie der kolumbianischen West-Kordillere zwischen Kali und Buenaventura. Beitr. zur Geol. u. Min. v. Kolumbien. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilageband LVI B 1926.

[9]) Hubach, a. a. O.

unter gleichzeitiger Erniedrigung in Teiläste (Virgationsäste) auf und gleichzeitig damit legen sich über die alten Eruptivgesteine zuerst alttertiäre, dann auch jungtertiäre Sedimente.

Die Virgation der Westkordillere beginnt etwa unter 7° 20' n. Br. in dem sog. Alto de Paramillo (in dem sich die Kordillere zum letzten Mal über 3000 m erhebt). Sie spaltet zunächst einen östlichen Teilast ab, der zwischen den Flüssen Cauca und San Jorge gegen die große Überschwemmungsebene hin ausstreicht, die sich im Gebiete des Zusammenflusses von Magdalenenstrom, Cauca und San Jorge ausdehnt. Ein zweiter Virgationsast zieht in den Zwischenraum zwischen Rio San Jorge und Rio Sinu hinein, wo er zunächst im Osten des oberen Sinu die Cerros de Murucucú aufbaut, und dann als langgezogene, nirgends 500 m überschreitende Schwelle das Departamento Bolivar der Länge nach durchzieht. Zu beiden Seiten von den großen Überschwemmungsebenen des Sinu und Cauca-Magdalena begleitet, ist dieser breite Rücken das Herz des Savannenlandes von Bolivar und die großen Dörfer und Städtchen, Sahagun, Chinu, Sampues, Sincelejo, Corozal, Ovejas, Carmen, San Jacinto und San Juan markieren ungefähr den Verlauf des Höhenkammes. In seiner weiteren Fortsetzung kreuzt dann dieser Höhenzug den unteren Magdalenenstrom zwischen Zambrano und Calamar, um östlich desselben als Hügelland gegen die mächtige Kordillere von Santa Marta weiterzuziehen und mit ihr in Verbindung zu treten. Den westlichen Arm des Magdalenendeltas, den Diquekanal, kreuzt dieser Höhenzug nicht, wie es bisherige Kartendarstellungen fälschlich wiedergeben, indem nämlich die zwischen Barranquilla und Puerto Colombia ausklingenden Höhen auf der Insel Baru südlich Cartagena ihren Ursprung nehmen, also einen parallelen Zug zu dem großen von Zentralbolivar darstellen. (vgl. Karte S. 61).

Dort wo wir den Hauptast der Westkordillere verlassen haben, am Alto de Paramillo, setzt er sich nordwärts fort als Serrania de Abibe, zunächst noch 2000 m hoch. Er senkt sich bis zum sog. Alto de Carepa hin auf 800 m, d. i. ungefähr in der Breite des Südendes des Urabá-Golfes. Dortselbst und weiter nördlich im Alto Quimari gabelt sich das nun schon unter 500 m sinkende Gebirge in eine ganze Anzahl von Teilästen auf, die nur mehr aus jüngerem Tertiär aufgebaut werden. Am weitesten zu verfolgen ist der östliche Teilast, der die Ebene des Sinu im Westen begleitet und zuletzt über den Unterlauf des Sinu selbst hin-

Struktur der Pazifikküste
und des Andenrandes
zwischen Peru und Panama
v. C. Troll
ca. 1:20 000 000.
Nicaragua-See
Halbi. Nicoya
Cord. de Talamanca
Halbi. Ose
Halbi. Burica
I. Coiba
Colon
G. von Darien
Panama
Perlen In.
S. Miguel
Barranquilla
Cartagena
Sierra Nevada d. Sa. Marta
El Dique
R. Magdalena
R. S. Jorge
R. Sinu
R. Cauca
Kap Corrientes
Buenaventura
I. Gorgona
Rio Patia
Tumaco
R. Santiago
Esmeraldas
Sa. Domingo
Quito
Bahia d. Caraquez
Sa. Elena
G. Guayaquil
Cs. de Amotape
Paita
Huancabamba
C. Illescas
I. Lobos
Pimentel
Trujillo
Chimbote
Cord. Blanca
Cord. Negra
I. Hormigas
Lima
Paracas
Pisco
Pampas
Arica-Graben
Lima-Graben
West-Kordillere
Zentral Kordillere
Ost-Kordillere
Erläuterungen:
Längstalsenke u. ihre vermutliche Fortsetzung nach Mittelamerika
Bereich der Küstenkordillere u. ihrer vermutlichen Fortsetzung nach Mittelamerika
Untermeerische Verbindungen der Küstenkordillere
200 m-Tiefenlinie
1000 m- „
4000 m- „
Tiefseegräben (5000 m-Tiefenlinie).

wegsetzt, um erst im Süden der Bai von Cispata auszuklingen. Er verursacht dabei die für die Sinuschiffahrt höchst hinderliche Stromenge von Sa. Elena unterhalb Lorica und hat auf das weiter aufwärts gelegene Sinugebiet einen ähnlichen Einfluß wie der Höhenzug von Zentralbolivar auf die Magdalenenebene. In beiden Fällen bilden sich große Überschwemmungsebenen vor der eigentlichen Mündung der Ströme aus, in denen sich die Ströme und ihre Zuflüsse zu Binnendeltas mit riesigen Lagunen und Überschwemmungsflächen vergabeln.

Verschiedene kleinere Virgationsäste sehen wir dann weiterhin an der langen Küstenstrecke zwischen der Sinumündung und dem Golfe von Urabá gegen das Karibische Meer ausstreichen, der westlichste von ihnen, der von Turbo-Nicocli begleitet den Urabagolf auf seinem ganzen Ostufer bis zu dem markanten Cerro Aguila. In den diesem Berge vorgelagerten Klippen von Caribana taucht auch dieser Ast unter das Meer. Bemerkenswert ist dabei, daß dieser Virgationsast der Kordillere dabei schon rein nordwestliche Richtung angenommen hat, also der gegenüberliegenden Küste von Darien parallel läuft.

4. Der Zusammenhang von Anden und Isthmus im Lande Urabá

Der tektonische Zusammenhang Mittel- und Südamerikas hat in den Theorien über den Bau der Erde immer eine besondere Rolle gespielt, seitdem man erkannte, daß die Gebirge Mittelamerikas nicht eine einfache Brücke zwischen den Kordilleren Nord- und Südamerikas darstellen. Diese Theorien gipfelten zunächst in der Erkenntnis von Eduard Süss, daß die Gebirge des nördlichen Südamerika eine unmittelbare Fortsetzung über die Großen und Kleinen Antillen (Antillenbogen) hätten, die sich Süss über die Karibischen Gebirge Venezuelas in die Anden zurücklaufend dachte. Sievers ist dieser letzten Auffassung entgegengetreten[10]), indem er glaubte den andinen Bau in Venezuela mit der Kordillere von Mérida beendigt und in den Karibischen Gebirgen einen älteren Gebirgskern sehen zu müssen. Gleichgültig, ob dieser Einwand, dem z. B. auch Sapper[11]) folgt, zu

[10]) Sievers, W.: Süd- und Mittelamerika. Leipzig u. Wien, 3. Aufl. 1915.

[11]) Sapper, K.: Los Contornos actuales de la America Central. Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias en Cordoba XXX, Buenos Aires 1927.

Recht besteht oder nicht, jedenfalls bleibt das südliche Gebirgssystem Mittelamerikas, von der Nicaraguasenke südwärts, ein schwer verständliches Gebilde zwischen den Gebirgen des nördlichen Südamerika und dem Andensystem.

Über den bestehenden oder nicht bestehenden Zusammenhang der panamansischen Gebirge und dem nordwestlichen Flügel der Anden haben bisher Untersuchungen gefehlt. Noch 1927 konnte Sapper[12]) sagen, daß das Zusammentreten der beiden Gebirgssysteme völlig schleierhaft sei und neigte zu der Ansicht, daß es sich um eine Anlagerung (Yuxtaposición) der beiden Faltensysteme handle. Er glaubte, daß das Andensystem eine tektonisch völlig verschiedene Einheit sein müsse.

Auch heute noch fehlt in der aus klimatischen und reisetechnischen Gründen so außerordentlich schwer zugänglichen Ansatzstelle Mittelamerikas am südamerikanischen Kontinent eine eingehende geologische Untersuchung. Die Bedürfnisse der Petroleumerschließung haben jedoch auch in jene Gegenden, die schon zur Zeit der Kanalprojekte von leider nicht sehr wissenschaftlich eingestellten Kommissionen aufgesucht worden waren, den Schritt der Geologen gelenkt und die neuen Flugunternehmungen der deutsch-kolumbianischen Gesellschaft Scadta haben es möglich gemacht, dort vom Flugzeug aus wenigstens einmal einen klaren Überblick über die Haupttatsachen der Gebirgsanordnung und über das Gelände zu gewinnen.

Reisen, die ich für die genannte Gesellschaft 1928 und 1929 in vielen Teilen des nordwestlichen Südamerika ausführte, boten mir auch Gelegenheit im Dezember 1928, von Süden aus Ecuador kommend, wo ich 3 Monate das Küstenland studiert hatte, den interessanten Flug von Buenaventura über den San Juan- und Atratostrom nach Uraba und Barranquilla zu machen. Die dabei gemachte, höchst überraschende Entdeckung über einen Zusammenhang zwischen der kolumbianischen Westkordillere und der Hauptkordillere der Landengen ließ dann in mir den Wunsch reifen, die dortige Gegend noch einmal eingehender zu Lande aufsuchen zu können. Die Bedürfnisse der Gesellschaft, zu Beginn des nächsten Jahres eine Flugverbindung zwischen dem Atrato und dem Panamakanal zu eröffnen, kamen diesem Wunsche entgegen und außerdem wurde kurz darauf durch eine Ver-

[12]) Sapper, a. a. O.

messungsexpedition der Gesellschaft, die die Erkundung und rohe Vermessung des panamensisch-kolumbianischen Grenzgebietes in der Landenge von Darien zum Ziele hatte, sehr wertvolles Bildmaterial über die dortigen Küsten gesammelt, das mir in Bogota zur Verfügung stand. Meine Landreise von Barranquilla nach dem Atrato und die Bootsreise vom Atrato durch das Gebiet der Indianerrepublik Tule zum Panamakanal von April bis Juni 1929, in die auch Flüge eingeschaltet waren, erlaubte dann zwar nicht eine Erkundung des ganzen Isthmus, aber doch ausschlaggebender Stellen, so daß heute ein gesichertes Ergebnis über den genannten, wichtigen Zusammenhang vorgelegt werden kann.

In der Zeit zwischen meinem ersten Flug über dem Atrato und meiner Landreise hatte ich Gelegenheit in Bogota der Frage an Hand der Ergebnisse der kolumbianischen petroleumgeologischen Kommission von Urabá näher zu treten. Dabei stellte sich heraus, daß der Leiter dieser Mission, Enrique Hubach kurz vorher schon zu einer ganz entsprechenden Ansicht gekommen war durch seine Untersuchungen, namentlich am Ostrande der Atratoebene und in der Serrania de Abibe (im Virgationsbereich der Westkordillere). In einem Bericht über die Möglichkeiten des Petroleumvorkommens in Urabá an die Regierung hat er diese Ergebnisse niedergelegt.[13]) Meine eigenen Nachforschungen konnte ich daher auf den Westrand der Atrato verlegen, wo mir der Flughafen der Scadta in Sautatá am Atrato zum Stützpunkt dienen konnte. Wahrscheinlich wäre auch der übrige Teil des Gebietes durch Hubach einer Untersuchung unterzogen worden, wenn sich der Genannte nicht in dem mörderischen Klima des Gebietes eine schwere Krankheit geholt hätte, die ihn zwang seine Untersuchungen abzubrechen. Immerhin hat er durch seine topographischen Hilfsbeamten noch an Material sammeln lassen, was möglich war.

Es wurde oben gesagt, daß die Längstalsenke des Atrato nach Norden frei gegen den Golf von Urabá hin ausmünde. Der Golf erscheint geradezu als eine unterseeische Fortsetzung der Senke, ist er doch auch von denselben Gebirgen eingerahmt, die die untere Atratoebene begleiten. Und doch gilt diese Fortsetzung nur rein äußerlich, nicht etwa nach dem inneren geologischen Bau. Daß dies bisher verschleiert geblieben ist, beruht

[13]) Hubach, a. a. O.

auf zwei groben Mängeln der bisherigen Kartendarstellungen des Gebietes. Der eine ist ein Irrtum, der in nicht wissenschaftlichen Karten anscheinend unausrottbar ist, nämlich die Verwechslung von Wasserscheide und Gebirgskamm, die in Südamerika schon manches Unheil angerichtet hat. Immer und immer wieder findet man die Kordillere von Darién, die die Landenge in der nördlichen, an das Karibische Meer grenzenden Seite durchzieht, von ihrem südöstlichen Ende an weiter fortgesetzt, entlang dem westlichen Rande der Atratoniederung über die Wasserscheide zwischen diesem und dem Rio Tuyra, der sich in den Golf von San Miguel und damit den Pazifischen Ozean ergießt. Gegen die Pazifische Küste zu muß dann diese »Kordillere« mit der Küstenkordillere in Verbindung treten. Auch die schon mit recht gutem Material gearbeitete Karte von Kunst[14]) ist von diesem Vorwurf nicht frei zu sprechen, obwohl sie wenigstens an einem Teil dieser Strecke, der durch die Kanalkommissionen untersucht ist[15]), durch einige Höhenzahlen von der wirklichen Bedeutung dieser Wasserscheide einen Begriff geben könnte.

Der andere Irrtum ist durch die ungenügende Kenntnis des Gebietes ohne weiteres verständlich. Als ich mich von Süden her kommend, mit dem Flugzeug der unteren Atratoebene näherte, fiel mir mitten in der von fürchterlichen Grassümpfen und Lagunen bedeckten Ebene, etwa in gleicher Entfernung von Atrato, Rio Leon und Rio Sucio zwei isolierte Berge auf, die keine Karte bis dahin verzeichnet hatte. Der eine der beiden Berge, Loma del Cuchillo genannt, von etwa 15 km Länge und mehreren hundert Metern Höhe, hat die Form eines scharfen Kammes, wonach er seinen Namen trägt (»Messerrücken«), der andere nordwestlich von ihm gelegene ist im Vergleich zu ihm winzig klein und trägt die Bezeichnung Lomita aislada (isolierter Hügel). Mit ihrer Streichrichtung weist die Loma del Cuchillo nach Nordwest gerade auf den Beginn der hohen Kordillere von Darien hin, die in umgekehrter Richtung, der Loma entgegen mehrere Ausläufer nach Südosten bis an den Atrato heranschiebt. Das ist in der Umgebung von Sautata, wo infolgedessen auch die einzige Stelle

[14]) Kunst, Joh.: Der Alto Chocó (Kolumbien). Hamburg 1912.

[15]) Selfridge, Thos. Oliver: Reports of Explorations and Surveys to ascertain the Practicability of a Ship-Canal between the Atlantic and Pazific Oceans by the way of the Isthmus of Darien. Washington 1874.

am ganzen unteren Atrato liegt, wo fester Boden in der Nähe des Flusses zu sehen ist. Die Folge war, daß man dort am Fuß des Gebirges vor mehreren Jahren eine Zuckerplantage und Zuckerfabrik angelegt hat, das Ingenio Sautata, von dem ein Teil auf künstlich im Sumpf aufgeschüttetem Boden stehen muß. Es konnte schon nach dem vom Flugzeug aus gewonnenen Eindruck kaum ein Zweifel bestehen, daß hier ein Teilast der Westkordillere die untere Atratoebene kreuzt, wenn auch auf dieser Strecke zum größten Teil unter den jungen Alluvionen untergetaucht.

Verfolgen wir zunächt diesen Ast zurück in die Westkordillere, so finden wir dort südlich de Rio Sucio schon auf der Karte Kunst's im Westen des Kordillerenkammes, unmittelbar am Rande der Atratoebene, einen ganz selbständigen Parallelast der Kordillere, die Cerros de Chojeadó, die gar keine andere Fortsetzung finden können als zwischen Rio Sucio und Rio Leon. Die Loma del Cuchillo selbst ist zuerst von der Comisión de Urabá und dann selbständig von mir entdeckt worden. Hubach konnte sie selbst nicht mehr besuchen, zumal sie außerordentlich schwer, durch mehrtägige Kanufahrt den Rio Tumarandocito aufwärts, zu erreichen ist, falls der Weg dahin nicht überhaupt durch schwimmende Wiesen gesperrt ist. Topographen der Mission haben sie dagegen aufgesucht, haben ihren Umriß kartiert und Gesteinsproben mitgebracht, die sich als Diorit erwiesen. Die Berge bei Sautatá konnte ich selbst einem genaueren Augenschein unterziehen. An der Loma de Cacarica, am Zusammenfluß von Rio Perancho und Atrato, gelang es mir ein dunkles Eruptivgestein zu ergraben, das dann leider auf dem Transport verloren gegangen ist. Dieser Hügelzug entspricht dem südlichen Flügel des Gebirgsvorsprungs von Sautatá. In dessen Mitte, an der Loma des Limones und an der winzigen Felseninsel am rechten Atratoufer ober Sautatá, der Pulgita (»Flöhchen«), stehen Sandsteine in aufgerichteter Lage zu Tage an. Ihr Streichen ist bei Sautatá S 35–45 E, an der Pulgita S 22 E, womit also erwiesen ist, daß auch das geologische Streichen quer über die Atratoebene in Richtung auf die Loma del Cuchillo weist. (Vgl. die beigegebene Karte 1 : 400 000).

Unmittelbar hinter Sautatá setzt das hohe Gebirge ein, das den Anfang der Cordillera de Darién bildet. Diese Kordillere,

für die die neue Karte von Panamá [16]), nach mir unbekannten Quellen, Höhen bis über 2000 m verzeichnet, und jedenfalls nach Schätzung nicht weit darunter bleiben dürfte, fällt nun gleich stark nach NE wie nach SW ab, wie durch Flugzeugbeobachtung festgestellt ist. Im Südwesten grenzt an sie die breite Tiefebene im Herzen von Darien, die vom Rio Tuyra und vom Rio Chucunaque in entgegengesetzter Richtung durchflossen wird, in die auch der Golf von San Miguel vom Pazifischen Ozean her eingreift. Zwischen der Tuyraebene, und der Atrato-ebene aber besteht nur eine ganz niedrige Schwelle, die Schwelle von Darien, die zwischen dem Rio Paya und Cacarica ebenfalls für einen interozeanischen Kanal ins Auge gefaßt war. Mein Versuch, diese Schwelle aus der Nähe kennen zu lernen, mißlang, da der Cacarica seit dem Verlassen der Kakaopflanzungen an seinem Oberlauf durch die Eingeborenen, Neger und seit dem Aufhören des Alkoholschmuggels auf diesem Wege von schwimmender Vegetation überwuchert und daher unpassierbar ist. Immerhin konnte ich die wasserscheidende Schwelle von der Loma von Cacarica aus recht gut beobachten. Es kann heute als gesichert gelten, daß die Schwelle von Darien derjenigen von Istmina entspricht und daß die tektonische Fortsetzung der Längstalniederung aus der Atrato-ebene über die Schwelle von Darién in die Landenge eintritt. Die Kordillere von Darién aber erweist sich als ein Virgationsast der andinen Westkordillere, die unterste Atrato-Ebene und der Golf von Urabá als eine von zwei Virgationsästen der Westkordillere eingeschlossene Depression, wie so viele andere am Nordende der Anden, etwa das Becken von Maracaibo.

Das Gegenstück der Kordillere von Darién ist die Fortsetzung der Küstenkordillere in den Isthmus hinein. In gleichbleibender Höhe zieht sie von der Punta de Marzo, wo wir sie zuletzt verlassen haben, der steilen Küste entlang weiter, um dann am Kap Garachiné, am Eingang zum Golf von San Miguel auszustreichen. Sie behält dabei auch ihre respektable Höhe von ca. 1000 m in unmittelbarer Küstennähe bei. Allerdings kommen dazu auch weiter landeinwärts beträchtliche Höhen, in dem goldreichen Plateau

[16]) Villegas, Sabas A.: Mapa de la Republica de Panama. En Cooperación con la »American Geographical Society of New York«, Panama 1925.

von Cana, über das sich der Cerro de Pirri (nach der neuen Karte [17]) zu fast 2000 m erhebt.

Scharf grenzt am Westufer des Golfes von Urabá an die Sumpfebene des Atratodeltas die Steilküste von Darién, an der verschiedene Siedlungen von Negern liegen. Unmittelbar hinter der Küste aber beginnt dort das freie Indianerland, das die Kuna-Kuna-Indianer, in der Nähe Acantis auch ein Rest der Choco-Indianer im Besitz haben. Es fällt dort die Kordillere von Darién nicht wie auf den bisherigen Karten bis zur Küste kontinuierlich ab, sondern es ist, wie aus den Flugzeugerkundungen und den Fliegerbildern sehr gut festzustellen war, noch eine besondere Küstenkette abgegliedert, die niedrig (bis ca. 500 m) bleibt, aber eine sehr steile, von Felseneilanden gespickte und wegen der senkrechten Passatexposition sehr stürmische Küste aufbaut. Zwischen die Küstenkette und die Hauptkordillere schaltet sich ein Längstalzug mit weitem kultivierbarem Gelände. Jenseits der panamenischen Grenze hat die United Fruit Co. in diesem Streifen ihre Plantage Perme angelegt. In der Niederung haben die Flüßchen Rio Tanela, Rio Tolo, Rio Acanti und Rio Armila ausgesprochene Längstalrichtung. An Unterbrechungen der Küstenberge bei Acanti und Obaldia münden sie ins Meer. Wo das Küstengebirge in SE endet, am Rande der Deltasumpfebene, liegen die alten Ruinen von Santa Maria, des ersten Bischofsitzes in Südamerika, von wo der geniale Balboa seinen Zug zur Entdeckung der Südsee unternahm, nicht weit davon der Hafen La Gloria, den die Spanier durch Aufschüttung eines Dammes zwischen dem Festland und einer befestigten Insel erbauten.

5. Die Fortsetzung des andinen Baues nach Zentralamerika

Nachdem wir einmal den Zusammenhang des Andensystems mit den Gebirgen der Landenge erkannt haben, müssen wir die Folgerung ziehen und nun auch der weiteren Fortsetzung des Baues nach Zentralamerika hinein nachzuspüren versuchen. Dabei werden wir allerdings auch nicht von einer sehr viel besseren geologischen Kenntnis geführt als es in Darién der Fall war.

[17]) vgl. die gute Karte: Map of Zentral America 1 : 1 000 000. Shet Panama. American Geographical Society, New York 1928.

So ausgezeichnet wir über das nördliche Mittelamerika bis zur Nicaraguasenke, vornehmlich durch die Arbeiten von K. Sapper unterrichtet sind und so gut relativ auch noch die Kenntnis von Costa Rica ist, durch die klassischen Arbeiten eines Moritz Wagner, eines Pittier und wieder Sappers, so dürftig werden die Quellen, sobald wir die panamensische Grenze überschreiten. Es sind hier nur wenige Querschnitte des Isthmus, die untersucht sind, davon ausgezeichnet die des Panamakanals durch Hill[18]), Bertrand und Zürcher[19]), sowie Mac Donald[20]), weiter eine Route Sappers[21]) in Chiriqui, dagegen sehr fragwürdig die von Herseys[22]) in Veragua. Dazu kommt der Schnitt der Kanalkommission in San Blas östlich des Kanals. Es muß auffallen, in welch krassem Gegensatz die unmittelbare Kanalzone, die das gewaltigste technische Werk der Erde birgt, nicht nur in der geologischen Erforschung, sondern auch in der sonstigen wissenschaftlichen Kenntnis und auch im Zivilisationszustand des Landes zu dem angrenzenden Innern der Republik Panama steht. Das Land vom Kanal nach Osten zu ist dabei am schlechtesten gestellt, es ist z. T. heute noch der feindlichen Indianer wegen unbetretbar.

Gerade dort allerdings durchzieht die Hauptkordillere von Darién den Isthmus zunächst in einer solchen Einheitlichkeit, daß bis zur Kanalzone hin kein Zweifel über die geologische Fortsetzung bestehen kann. Sie bildet einen geschlossenen Gebirgskamm von durchschnittlich 700–800 m Gipfelerhebung, als Cordillere von San Blas bezeichnet. Ich selbst bin ihr dort auf der ganzen Strecke an der Küste entlanggereist und hatte auch vom Flugzeug aus den Blick über sie hinweg nach der Südabdachung. Die Küste von der panamensischen Grenze bis zum Golf von

[18]) Hill, Rob. T.: Geological History of the Isthmus of Panama and Portions of Costa Rica. Bull. Mus. Comp. Zoology XXIII, Nr. 5, Cambridge Mass. 1898.

[19]) Bertrand, I. M. et Zürcher, P.: Etude geologique sur l'Isthme de Panama. Paris 1898.

[20]) MacDonald, Donald Francis: The sedimentary Formations of the Panama Canal Zone, with special reference to the stratigraphic relations of the fossiliferous beds. Smithson. Institut. United States National Museum, Bull. 103.

[21]) Sapper, K.: Über Gebirgsbau und Boden des südlichen Mittelamerika. Peterm. Mitt. Erg. Heft 151, Gotha 1905.

[22]) Hershey, O. H.: The Geology of the Central Portion of the Isthmus of Panama. Bull. Depart. Geol., Univ. of Calif., Bd. II, Nr. 8.

San Blas ist von den Kuna-Kuna-Indianern bewohnt, die als Republik Tule ihre Selbständigkeit gegen die panamensische Regierung behaupten. Ein breiter Schelf begleitet die Küste, dem ein Gewirr von unzähligen kleinen Koralleninseln, der Mulattenarchipel aufgesetzt ist. Gegen den Panamakanal hin, im Hintergrund des historisch berühmten Porto Bello und Nombre de Dios teilt sich die Hauptkordillere in einen gegen 1000 m hohen nördlichen Ast, der nicht die ozeanische Wasserscheide trägt und sogar gegen den Kanal untertaucht, und einen südlichen niedrigen Zug, der sich an der Stelle des heutigen Kanaldurchstiches bei Culebra auf 80 m herabsenkt. Nach Donald Fr. Mc. Donald[23]) ist innerhalb der Kanalzone die niedrige Hügellandschaft auf der atlantischen Hälfte, in der Umgebung von Colon und dem Gatun-Stausee, aus tertiären Sedimenten aufgebaut, während auf der pazifischen Hälfte überall Eruptivgestein (Granodiorit, Metabreccien, alte Tuffe) zutage tritt mit aufgesetzten Basalt- und Ryolithkegeln. Dieser südliche Flügel schwillt westlich der Kanalzone neuerdings zu der über 2000 m hohen Cordillere von Veraguas an, die mit pintoresken Kuppenbergen nun weiter das Rückgrat von Panama bildet. Zwischen Chorrera und Penonomé erinnern die steilen Felsendome stark an das Gebirge von Rio de Janeiro. Der junge Vulkanismus des Panamaprofils hält dabei an, wird sogar weiterhin zu einem Charakteristikum des zentralamerikanischen Gebirgsbaues und noch auf dem Boden der Republik Panama ist der Hauptkordillere etwas südlich ihres Kammes auch der erste tätige Vulkan, der 3370 m hohe Chiriqui, aufgesetzt. Er ist ein südöstlicher Ausleger der Vulkanregion von Zentralamerika, die in mehreren gestaffelten Reihen durch Costa Rica, Nicaragua, San Salvador und Guatemala weiterzieht.

In ihrem Verlauf durch Panama hat die Hauptkordillere mehrmals ihre Richtung gewechselt, im Ganzen eine flache S-Schleife beschrieben, aber nur an einer Stelle, in der Kanalzone, eine Unterbrechung erfahren. Man wird sich fragen müssen, ob auch das pazifische Vorland der Kordillere sich auf dieser Strecke weiter fortsetzt. Wir hatten in Darién südlich der Kordillere die breite Längstalniederung in der Ebene des Rio Tuyra und Chucunaque verlassen und sie gegen den Pazifischen Ozean noch durch das Küstengebirge bis zur Punta von Garachiné abge-

[23]) Mac Donald, a. a. O.

schlossen gefunden. Dortselbst ist nach Joukowsky[24]) am Cerro Sapo unmittelbar über dem Kap Garachiné blaugrauer, vielleicht kretazischer Kalkstein und Kieselschiefer in steile Falten gelegt, die nach NW streichen, also in Richtung des Kammverlaufes auf den Golf von Panama hinaus. Nach Ed. Süß »lassen sie keinen Zweifel darüber, daß die Spuren einer Kordillere sichtbar sind«. An der Südseite der Landengen sind im Gegensatz zu der gebirgigen Nordküste breite Ebenen entwickelt, die das wirtschaftliche Herz der Republik Panama und bei weitem den größten Teil seiner Bewohner in sich schließen. Mit einer unglaublich flachen Küste, an der die Ebbe viele Kilometer breite Watten bloßlegt, tauchen sie im Osten von Panama unter den Golf von Panama, eine Flachsee, deren Boden nur im äußeren Teil die Hundert Meter-Tiefenlinie etwas überschreitet. Ein steiler Kontinentalabfall auf über 3000 m Tiefe folgt dem Außenrand des Golfes, der den Abfall der kolumbianischen Küstenkordillere mit der im Westen des Panamagolfes folgenden Halbinsel Azuero verbindet. Diesen ganz flachen Schelfboden eingerechnet, stellen die Landengen von Panama einen etwa 200 km breiten Kontinentalsockel dar, der als ganzes die doppelte Biegung seines Rückgrates mit beschreibt.

Im weiteren Verlaufe ist die pazifische Seite von Panama und Costa Rica von einer Reihe von Halbinseln begleitet, den Peninsulas von Azuero, Burica, Osa (oder Salsipuedes) und Nicoya. Sie sind im Kern alle gebirgig, aber vom Festland recht stark abgegliedert, Nicoya und Osa sind der Küste parallel gestreckt, durch gleichgerichtete Buchten zur Hälfte vom Festland abgesondert und die restlichen Landbrücken, die Fortsetzungen dieser Buchten stellen Niederungen jungen Schwemmlandes dar. Auch zwischen dem Bergstock von Burica und dem Festland zieht eine breite Aufschwemmungsniederung durch, die sich ostwärts zu den Savannenebenen von David oder Chiriqui verbreitert. Für die Halbinsel Azuero zeigten ältere Karten einen Zusammenhang ihres Gebirges mit dem Festland im Norden. Vor allem hat Hershey[22]) dort einen süd-nördlich streichenden Gebirgs-

[24]) Joukowsky, Sur quelques affleurements nouv. de roches tert. dans l'Isthme de Panama. Mem. Soc. Phys. et Hist. nat. Genêve XXXV, 1906. Zitiert nach Süss: Das Antlitz der Erde, Bd. III, 2.

[22]) Siehe Fußnote Seite 69.

zug eingetragen, die Sierra Guanico, die zu falschen Ausdeutungen geführt hat. Diese Sierra ist nichts weiter als der Westabfall des viel größeren Gebirges von Azuero, dessen Kern dem nur an der Westseite reisenden Hershey verschleiert geblieben ist. Im Osten dieser »Pseudosierra« von Guanico, die noch ganz im Westteil der Halbinsel, nicht in ihrem Zentrum liegt, folgt zunächst die Senke von Tonosi, wo Bananenplantagen der United Fruit Co. vermessen sind, von wo aus ein Weg nach Norden über das Gebirge nach Macaracas führt und dann erst steigt der eigentliche, größere und höhere Hauptteil des Azuerogebirges mit dem Canajagua an. Mein Besuch in der dortigen Gegend hat mir zunächst gezeigt, daß zwischen dem Gebirge der Halbinsel Azuero und der Cordillera de Veraguas ein breiter Streifen flachen Landes, die sog. Savannen von Aguadulce, Santiago, Chitré und Sona durchziehen, wie es auch auf der neuen Karte der American Geographical Society zur Darstellung gebracht ist[25]). Ueber diese Savannen wird heute schon der Landflugverkehr von Panama nach David betrieben und ist die geplante Autostraße Panama-David bis Santiago gebaut. Es steht fest, daß die isolierten Gebirge der vier Halbinseln durch einen Längstalzug von der Hauptkordillere getrennt sind, der sich in die Savannenebenen von Panama und den Golf von Panama fortsetzt. Zwischen den einzelnen Halbinseln breiten sich flache Meeresbuchten, die Golfe von Alanje, David, der Golfo Dulce, die Coronada-Bai und der Golf von Nicoya. Sie sind Teile des Schelfes und tragen als solche Inseln, vor allem die bergige Insel Coiba, ähnlich wie der Panamagolf den Perlenarchipel.

Es ist nun schon des öfteren die Vermutung ausgesprochen worden, daß die Gebirge der vier Halbinseln eine Parallelkette des Hauptgebirges andeuten, so z. B. von Hill[26]), Ed. Suess[27]), Sievers[28]). Auch Sappers Karte[21], verzeichnet zu beiden Seiten der Längsniederung von Nicoya über Osa nach Burica parallele Züge von oligozänem Sandstein, der bei Santiago-Azuero wiederkehrt, und Kalkstein unbekannten Alters. Das Bindeglied

[25]) vgl. Nr. 17.

[26]) Hill, Rob.: Geological history of the Isthmus of Panama and Portions of Costa Rica. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, XXVIII, 5, 1898.

[27]) Suess, Ed.: Das Antlitz der Erde. Leipzig und Wien 1909, Band III, 2. Hälfte, S. 524.

[28]) Sievers, W.: Süd- und Mittelamerika. Leipzig-Wien, 3. Aufl., S. 493.

zwischen beiden, das Tertiärband von David am Rande der Chiriquikordillere, weist mit seinem der Hauptkordillere parallelen Streichen darauf hin. In Costa Rica vermag das Tertiär der Küste sogar eine abgegliederte, untergeordnete Kette zu bilden. Dann aber wird Sapper in seinen Betrachtungen (S. 65) gestört durch die widersprechenden Angaben Hersheys über die quer dazu verlaufende Sierra Guanico, deren Unhaltbarkeit wir kennen gelernt haben. Auf die Ähnlichkeit des Diabas- oder Dioritgesteins von Azuero und Nicoya sieht sich Sapper veranlaßt, mehrmals hinzuweisen. Suess spricht sogar die Vermutung aus, daß diese Bruchstücke der Kordillere mit dem Kap Garachiné in Verbindung zu setzen seien, was der ganzen Anordnung nach möglich ist. Nachdem aber im Bereiche des Isthmus von Darién die Brücke von der kolumbianischen Westkordillere, der Atratoniederung und der Küstenkordillere nach Panama festgestellt ist, gewinnt der Gedanke erhöhte Bedeutung und es entsteht zum mindesten die Frage, ob wir in der Gliederung des westlichen Panama und Costa Rica in zerbrochene Küstenkordillere, Längstalniederung und Hauptkordillere nicht die Gliederung vor uns haben, die uns vom westlichen Kolumbien bekannt ist. Auch die Vulkane des Chiriqui und Costa Ricas erschienen darnach an dem Platz, wo sie nach dem andinen Baustil hingehören, auf die Hauptkordillere der pazifischen Umrandung.

Die geologischen Verhältnisse der Halbinseln sind auch heute noch sehr mangelhaft bekannt. Über Nicoya, das schon durch Sapper am besten bekannt war, wird Einiges von Sears[29]) und Romanes[30]) berichtet. Burica und Osa sind m. W. gänzlich unbekannt geblieben. Der Halbinsel Azuero habe ich dann selbst im Juni 1929 einen ganz flüchtigen Besuch abstatten können, kam von Norden über Chitré und Las Tablas an die Ostseite und konnte von dort bis zum höchsten Punkt des Massivs, dem 950 m hohen Cerro Canajagua, der schon in die kühle Nebelstufe hineintaucht, vordringen. Das Gebirge hat nicht die geringste Kettenstruktur, es ist ein in seinen Oberflächen dem Fichtelgebirge vergleichbares, aber an Durchmesser etwa doppelt so

[29]) Sears, Jul.: Deposits of Manganese Ore in Costa Rica and Panama. Dep. of the Interior, United States Geol. Survey. Bull. 710 C, Washington DC 1919.

[30]) Romanes, J.: Geological notes on the peninsula of Nicoya. Geol. Mag., New Serie IX, 1912.

großes Massiv und ist in seinem ganzen Innern, soweit ich es kennen lernte, aus dunklen, grünlichen Eruptiven aufgebaut. Sie neigen fast überall zu kugeliger Verwitterung, so wie ich das von den Diabasen der kolumbianischen Westkordillere bei Cali, die mit Diorit, Gabbro und Serpentin vergesellschaftet sind, kenne. Nur am Fuße des Gebirges zwischen Los Santos und Guararé fand ich diesem Basisgestein jungen Plattenkalk auflagernd, der ganz sacht gegen die Ostküste der Halbinsel einfiel. Von Nicoya berichtet Sears, daß der Hauptteil des Gebirges von vorwiegend dunklen, feinkörnigen, basischen Eruptivgesteinen, Basalt, Diorit, auch Andesit aufgebaut sei, daß sich darüber an den Flanken Sedimente auflagern, Sandsteine, Konglomerate und Kalke, die an der Außenseite der Halbinsel in Falten gelegt sind. Nach Nipolski[31]) spielen in Nicoya auch Diabase eine sehr große Rolle.

Es liegt in diesen und den vorher zitierten Angaben und Beobachtungen nichts, was der oben ausgesprochenen Vermutung zuwider spricht, dagegen vieles, was die Vermutung bei aller Vorsicht stützen kann. Es ist ja ohnedies bei der großen Entfernung alles eher als eine Übereinstimmung zu erwarten, aber es kann doch festgehalten werden, daß in der Küstenkordillere Kolumbiens und den genannten Halbinseln der gleiche Bauplan herrscht, nämlich über und neben einem Kern eruptiver, vorwiegend basischer Gesteine eine Hülle junger (tertiärer und z. T. kretazischer?), teilweise gefalteter Sedimente.

Die im letzten Abschnitt gemachten Weiterungen nach Zentralamerika hinein wollen auf nichts mehr Anspruch machen als sie sind, nämlich ein Ausblick in eine verschwommene Weite, in der von unserem Standpunkt aus keine Einzelheiten mehr zu erkennen sind. Diesen Blick zu tun, war wohl schon deshalb erlaubt, weil die Gebirge Zentralamerikas vom Nicaraguasee bis Darién allgemein als eine Einheit betrachtet werden und sicher auch sind. Nach dem, was wir an ihrem Ostende kennen gelernt haben, mußten wir Ausschau halten, was die neue Konstellation für den ganzen Körper für Folgerungen in sich schließt. Der Gebirgsbau Panamas und Costa Ricas erscheint darnach als ein Zweig der Anden, ähnlich wie die Randgebirge des Maracaibobeckens im östlichen Virgationsbereich des Andensystems. Die Kordilleren

[31]) v. Nipolski, Alex.: Beitrag zur Kenntnis der Gesteine der Republik Honduras. Diss. Leipzig 1904.

von Mérida und die von Panama-Costa Rica wären dann die beiden mächtigsten Virgationsäste in der nördlichen Andenaufspaltung. Der westliche Ast wäre bis dorthin zu rechnen, wo das panamensisch-costaricensische Gebirgssystem überhaupt sein Ende erreicht, d. i. an der Senke von Nicaragua mit dem Ende der Cordillera de Guanacaste. An der betreffenden Stelle erreicht auch das Küstengebirge, das die beschriebenen Halbinseln erfüllt, schlagartig sein Ende und es beginnt statt dessen die glatt geschnittene, flache Pazifik-Küste des nördlichen Mittelamerika, die nur von der Fonsecabai und den Lagunen von Tehuantepec unterbrochen wird. Die Landengen von Panama aber sind darnach auch geologisch das, als was sie auf dem Kartenbild erscheinen – die Brücke zwischen Süd- und Mittelamerika.

Die Reise, die zu der hier zugrundegelegten Entdeckung führte, danke ich der deutsch-kolumbianischen Gesellschaft Scadta (Sociedad Colombo-Alemana de Transportes Aereos) in Barranquilla, ebenso wie die Reisen zu Wasser, Land und Luft, die ein Weiterverfolgen dieser und anderer Fragen in dem sonst so schwer zugänglichen Gebiete erlaubten. Mein Dank sei auch hier der Gesellschaft wie den einzelnen Herren des Direktoriums, der Wissenschaftlichen Abteilung und den Herren Piloten zum Ausdruck gebracht.

Bemerkungen zur Karte »Das Land Urabá«
1 : 400000

Die Karte bringt ein Gebiet zur Darstellung, das nicht nur für die vorliegende geologische Frage, sondern auch weit darüber hinaus von Interesse ist. Es fällt in sie der Unterlauf des Atrato, jenes eigenartigen, urwüchsigen Tropenstromes, der nach einem langen Lauf durch unbetretbares Sumpfland mit einem in starker Veränderung befindlichen Delta in den Urabágolf mündet. Außerdem enthält sie mit das Grenzland zwischen den Republiken Kolumbien und Panama, in dem noch große Reste der Kuna-Kuna-Indianer wohnen. Das Ostufer des Golfes war vor dem Kriege für eine deutsche Bananenplantage nach dem Muster der amerikanischen Plantagen in Mittelamerika ausersehen (Puerto Cesar), ein Projekt, das uns große Früchte versprach und auch dem Lande Urabá zu einem rascheren wirtschaftlichen Aufkommen verholfen hätte. Heute soll dortselbst für das Hochland von Antioquia ein Hafen erbaut und eine Autostraße über Turbo nach Nicocli am Urabágolf gebaut werden. Von der deutschen Plantage Puerto Cesar sind heute nur Ruinen übrig und der einzige brauchbare Rest ist ein Atratodampfer, der im Kriege in fremde Hände überging.

Als Ganzes ist das Gebiet bisher sehr schlecht bekannt und die bisherigen Kartendarstellungen, z. B. auch die von Kunst (s. Anm. 14), waren nur rohe

Versuche, deren Mängel ein Vergleich mit der vorliegenden ohne weiteres lehrt. Die neue Karte fußt auf sehr verschiedenem und auch ungleichem Material. Sie lehnt sich zunächst an die Küstenlinie an. Für diese ist die Seekarte, von der die amerikanische Ausgabe zur Verfügung stand, nur sehr untergeordnet mitverwandt worden. Die Außenküste östlich des Golfes von Urabá habe ich selbst zu Lande abgegangen und durch Routenaufnahmen festgelegt. Die westlich des Golfes habe ich ebenfalls selbst bereist, aber nur mit Motorboot. Dort standen mir vor allem Flieger-Photographien und im Grenzgebiet selbst auch durch Entzerrung ausgewertete, systematische Aufnahmen der Scadta zur Verfügung. Die genaue Vermessung umfaßt das Gebiet zu beiden Seiten des Cabo Tiburon. Für die Küste von Bahia de la Gloria bis Cabo Tiburon dienten mir außer meinen eigenen Skizzen die vom Flugzeug aus gezeichneten Kartenskizzen von Herrn Ertner (Scadta). Das an Obaldia anstoßende Küstengebiet bis Permé war durch die United Fruit Co. aufgenommen, deren Plan ich der Freundlichkeit des Plantagenleiters, Herrn Blaich, Permé verdanke. Für den Golf von Urabá selbst gelang es mir durch Zufall, eine Aufnahme der Firma Siemens Bau-Union auszunützen, die für das Hafenbauprojekt über die wichtigen Punkte in der Umgebung des Golfes ein Triangulationsnetz gelegt hatte. Für das zu Lande überhaupt nicht aufnehmbare Atratodelta wiederum ergab sich die wertvolle Möglichkeit eine fast vollständige Serie von Luftbildern der Scadta in deren Archiv aufzufinden, die ich bei einigen Flügen über dem Delta selbst ergänzen und zusammenkonstruieren konnte. Hierfür gebührt mein Dank dem Leiter der photographischen Abteilung, Herrn Fellner.

Für die Gegend von Punta Arenas am nordöstlichen Rand des Urabágolfes hatte ich ebenfalls Fliegerbilder der Scadta, außerdem war ich dortselbst durch Hochwasser mehrere Tage an der Weiterreise verhindert und konnte zu Lande ergänzende Beobachtungen auch über die bisher ganz unbekannten Lagunen im Innern machen. Einzelheiten für den Ostrand des Golfes von Urabá bot mir meine Bootsfahrt von Punta Arenas nach Turbo. Das ganze Hinterland von Turbo, das Gebiet der Nebenflüsse des Rio Leon und der Serrania de Abibe verdanke ich der Freundlichkeit von Herrn Dr. Hubach, es wurde durch ihn und seine topographischen Mitarbeiter sehr gut erkundet, ebenso wie das Gebiet der Loma del Cuchillo. In der Gegend von Sautatá habe ich nur meine eigenen Aufnahmen verwenden können. Es sind somit eine ganze Reihe verschiedener Quellen, deren Zusammenstellung ein großes Gebiet erfaßt.

Schlecht bekannt bleibt nur der südwestliche Teil der Karte, die Cordillera de Darién, die nur von Indianerpfaden gekreuzt wird, die Wasserscheide zwischen Atrato und Tuyra, die bisher gänzlich unbekannt blieb mit Ausnahme der von der Kanalkommission vermessenen Route Cacarica-Paya und einiger nahe dabei gelegener. Etwas weiter südlich, am oberen Salaqui, ist eine amerikanische Gesellschaft tätig, um eine dort reichlich wachsende faserliefernde Bromeliacee im großen auszubeuten. Auch in der Sumpfebene abseits des Atrato wird in der Zukunft noch manche Änderung vorgenommen werden müssen. Unbekannt blieb mir, ob wirklich eine Verbindung der Deltaarme des Rio Leon und Rio Atrato besteht oder nicht.

Bericht

über die Feier des 60jährigen Bestehens der Geographischen Gesellschaft in München

Am 31. Oktober 1929 beging die Geographische Gesellschaft durch eine Festsitzung und ein anschließendes gemeinsames Mahl im Künstlerhaus die Feier ihres 60jährigen Bestehens.

Der erste Vorsitzende, Geheimrat Dr. Erich von Drygalski, konnte außer den zahlreich erschienenen Mitgliedern eine stattliche Anzahl von Gästen begrüßen, darunter den Herrn Staatsminister für Unterricht und Kultus Dr. Franz Goldenberger und andere Vertreter der bayerischen Staatsregierung, die in München anwesenden Gesandten und Generalkonsuln der deutschen und ausländischen Staaten, den Herrn Präsidenten und Mitglieder des Landtags, den Herrn Bürgermeister Geheimrat Dr. Hans Küfner, den Herrn Präsidenten der Akademie der Wissenschaften Geheimrat Professor Dr. Eduard Schwartz und den Rektor der Universität Geheimrat Professor Dr. Eduard Eichmann, sowie in Vertretung der Technischen Hochschule Herrn Professor Dr. Georg Greim, ferner zahlreiche Vertreter der Mittelschulen, deutscher Geographischer Gesellschaften und Münchener Alpenvereins-Sektionen, sowie die Herren Vertreter der Presse. Zahlreiche Glückwunschschreiben waren eingelaufen, besonders von Geographischen Gesellschaften Deutschlands und des Auslandes.

Nach einer Rede des ersten Vorsitzenden über Aufgaben und Ziele der Geographischen Gesellschaft in unseren Tagen ergriff der Herr Staatsminister Dr. Goldenberger das Wort, um im Namen der bayerischen Regierung die Gesellschaft für ihre erfolgreiche Tätigkeit zu beglückwünschen. Im Anschluß daran gab Geheimrat von Drygalski eine Reihe von Auszeichnungen bekannt. Herrn Professor Dr. Robert Gradmann-Erlangen wurde in Anerkennung seiner vielseitigen und tiefdringenden Forschungen auf dem Gebiete der deutschen Landes- und Siedlungskunde die goldene Prinz Ludwigmedaille verliehen. Die silberne Prinz

Ludwigmedaille erhielten Herr Professor Dr. Ludwig Distel für seine grundlegende Hochgebirgsforschung, in der er großes alpines Können erfolgreich mit hohen wissenschaftlichen Zielen verband, Herr Privatdozent Dr. Karl Troll für seine opferwilligen und weitblickenden Forschungen in den südamerikanischen Anden-ländern, Herr Dr. Richard Finsterwalder für seine metho-disch und inhaltlich gleich hochwertigen Forschungen in der Gletscherwelt der Pamire und die Herren Dr. Eugen Allwein und Karl Wien für die durch ihr hervorragendes alpines Können geleistete wesentliche Förderung der geographischen Forschung in der Gletscherwelt der Pamire. Zum Ehrenmitglied der Gesell-schaft wurde Herr Willy Rickmer-Rickmers für die groß-zügige Organisation und Durchführung zentralasiatischer Expe-ditionen ernannt, zu korrespondierenden Mitgliedern die Herrn Oberstudienrat a. D. Albert Winter als Schöpfer eines be-deutsamen Kartenwerks für die bayerischen Schulen und Studien-professor Ernst Enzensperger als der kraftvolle Förderer der Jugendbewegung in Bayern.

An die Bekanntgabe und Verteilung der Auszeichnungen reihte sich der Festvortrag des Herrn Generaldirektors der Bayerischen Staatsbibliothek Dr. Reismüller über Reise-eindrücke von Formosa.

Bei dem Festmahle dankte Herr Professor Dr. Gradmann im Namen der mit Auszeichnungen Bedachten und ehrte in einer Ansprache die Verdienste der Gesellschaft um die Forschung und um die Pflege der Deutschen und Bayerischen Landeskunde. Schließlich erhob Herr Oberst a. D. Max Schlagintweit, welcher seit der Gründung (1869) der Gesellschaft ihr Mitglied ist, sein Glas auf den langjährigen Vorsitzenden der Gesell-schaft, Herrn Geheimrat v. Drygalski.

Ansprache des ersten Vorsitzenden

Hohe Festversammlung!

Unser Ehrenpräsident, S. Kgl. Hoheit Kronprinz Rupprecht von Bayern, ist leider verhindert, heute unter uns zu weilen. Wir denken seiner und Seiner Majestät weiland König Ludwig III., einst unseres treuesten Mitgliedes, in Dankbarkeit für das der Geographischen Gesellschaft in einer langen Reihe von Jahren betätigte opferwillige Interesse und vergessen nicht die früheren

schönen Zeiten. So fällt mir die Aufgabe zu, diese Festsitzung zu eröffnen. Ich tue es mit einem lebhaften Gruß an die verehrten Ehrengäste und Mitglieder und danke für ihr so zahlreiches Erscheinen.

Es ist die Aufgabe der Geographie, die Erdoberfläche zu beschreiben und zu erklären, doch nicht nur ihre starren Formen, sondern mehr noch deren Beziehungen zur Außenwelt, besonders zum Menschen und seinen Staaten. Sie berührt sich deshalb enge mit anderen Wissenschaften der Natur und des Geistes, wie es auch in den Statuten unserer Gesellschaft heißt, sie wolle die Erdkunde pflegen an sich, wie in ihren Beziehungen zur Naturwissenschaft, zur Statistik und zur Geschichte. Als eine besondere Aufgabe trat für uns seit 1882 noch die Pflege der Bayerischen Landeskunde hinzu.

Dieses Programm ist dauernd und erfolgreich gepflegt worden. Wir hörten in unseren Sitzungen die Vorträge von Forschern, die von ihren Reisen zurückkehrten, der großen Entdecker sowohl, wie derer, die in schon bekannteren Ländern ihrer sorgfältigen Einzelarbeit oblagen. Da unsere Gesellschaft 1869 entstand, also in der Periode der deutschen Pionierreisen in Afrika, in Asien und in den Polargebieten — einer der letzten aus dieser großen Zeit, Professor Dr. Hugo Zöller, weilt auch heute in unserer Mitte —, hat sie sich in den ersten Jahren vor allem mit Berichten über jene Entdeckerfahrten beschäftigt; sie ist erst später unter dem Einfluß Ratzels auch zur eigenen Verarbeitung solcher Pionierreisen und damit zur wissenschaftlichen Erschließung der neuen Entdeckungen übergegangen. Heute pflegen wir beides. Doch die Methoden der geographischen Arbeit schritten fort, und die meisten weißen Flecke sind von den Karten verschwunden, so daß für Entdeckungsfahrten im früheren Sinne eigentlich nur die Antarktis verblieb. Andererseits entsprechen aber die einstigen Entdeckungen dem heutigen Bedürfnis nicht mehr. Denn wenn ein Reisender jetzt die früher nur eilig durchzogenen Erdräume sieht, so wird er immer Betrachtungen von zweierlei Art zu machen haben, nämlich erstens, daß die vorhandenen Karten nicht stimmen — und dieses gilt bis weit in unsere Kulturländer hinein — und zweitens, daß die Beziehungen der Einzelerscheinungen in den verschiedenen Ländern zu einander ganz unzulänglich bekannt sind, z. B. die Zusammenhänge des Bodens mit dem Klima und mit der Wirtschaft des Menschen, daß man

also die Länder in ihrem Wesen und in ihrer Wirkung noch lange nicht versteht.

In solchen Feststellungen liegt natürlich nicht der geringste Vorwurf gegen die großen Männer, welche einst die Pionierarbeit getan haben, sondern nur die Tatsache eines großen Fortschritts der Wissenschaft und der Kultur im 19. Jahrhundert, sowie des vertieften menschlichen Strebens. Deshalb kann man noch heute in allen Erdräumen Entdeckungen machen und findet bei den Berichten darüber in den geographischen Gesellschaften auch das gleiche Interesse, wie einst für die Erstlingsarbeit. Wir sehen jetzt die Länder nur anders als früher und müssen sie anders sehen, weil ihre Formen und ihre Eigenschaften in unser aller Leben viel bestimmender eingreifen als früher, weil die Länder und Völker jetzt in viel engeren Beziehungen stehen. Die neuen Verkehrsmittel haben alle Wege verkürzt. Dieser Wandel ist der tiefere Anlaß dafür gewesen, daß unsere Gesellschaft schon 1882 die besondere Pflege der Bayerischen Landeskunde und ihrer Beziehungen zu Deutschland und zur Kunde von den anderen Ländern mit ihren früheren Arbeiten verband. Einen der eindringendsten Forscher und Lehrer in diesen landeskundlichen Fragen, Professor Dr. Robert Gradmann aus Erlangen, sehen wir zu unserer Freude heute in unserer Mitte.

Dieser Entwicklung ist unsere Arbeit auch im letzten Jahrzehnt gefolgt, so daß mein heutiger Bericht an das beim 40- und 50jährigen Jubiläum von mir an dieser Stelle Gesagte anschließen darf. Wir haben wieder Vorträge von Reisenden aus allen Erdräumen gehört, etwa 12 im Jahre. Neuerdings haben die Berichte über Russisch- und Chinesisch-Asien, sowie über Lateinamerika im Vordergrunde gestanden, weil deutsche Forscher gerade von München aus dort besonders tätig waren, wie die noch zu verkündenden Ehrungen dartun werden. Dagegen trat Afrika nach dem tiefschmerzlichen Verlust unserer Kolonien, in denen wir erfolgreichste Kulturarbeit getan hatten, mehr, wenn natürlich auch nicht völlig zurück. Nach der anderen von mir erwähnten Richtung der landeskundlichen Vertiefung wurden zahlreiche Vorträge über Deutschland selbst gehalten, sowie über das Grenz- und Auslanddeutschtum und gerne gehört, zumal sie die schematische Methodik von älteren oder heute noch gebrauchten landeskundlichen Werken schon vielfach erfolgreich abstreifen konnten. Ebenso haben die Länder Europas, vor allem die

nordischen und das Mittelmeergebiet, uns wiederholt beschäftigt; in diesem Winter soll von kundiger Seite auch ein Vortrag über die Minderheiten-Stämme in Frankreich gehalten werden. Der Weltkrieg hat gezeigt, wie wenig gekannt auch die europäischen Länder und Völker in Deutschland gewesen sind. Hierin Wandel zu schaffen, ist jetzt nicht nur die wichtige Aufgabe der Schulen jeden Grades, von der Universität bis zur Volksschule hin, sondern für weitere Kreise auch die Aufgabe der geographischen Gesellschaft; wir berichten ja hier über die Räume der Erde und so über die wichtigsten Grundlagen, auf denen das Leben der Völker und Staaten sich abspielt.

Naturgemäß hat unsere Gesellschaft deshalb auch ihre Beziehungen zur Schule vertieft. Sie hatte mit den Hochschulen Bayerns und Deutschlands von jeher in engster Verbindung gestanden, da ja Männer wie der Münchener Physiker von Jolly, der Geologe Karl von Zittel, sowie die Geographen Ratzel, Günther und Oberhummer unsere Vorsitzenden gewesen sind. Jetzt sind die Zusammenhänge auch mit den Mittel- und Volksschulen Bayerns enger geworden, was wir besonders dem unermüdlichen Wirken unseres II. Vorsitzenden Dr. Wührer und unseres I. Schriftführers Dr. Lex zu verdanken haben. Wir haben seit sieben Jahren eine schulgeographische Sektion, deren Mitgliederstand zur Zeit 78 beträgt. Dieselbe veranstaltet Vorträge schulgeographischen oder wissenschaftlichen Inhalts, sowie Führungen durch die Münchener Industrie und durch heimatkundliche oder sonst wichtige Institute und Sammlungen Bayerns. In den Sommermonaten werden von ihr, wie auch von der Hauptgesellschaft, geographische Wanderungen in die nähere und weitere Umgebung Münchens gemacht. Die Berichte von ferneren Sommerreisen ihrer Mitglieder scheinen in der schulgeographischen Sektion jetzt besonderen Anklang zu finden.

Die Mitgliederzahl der geographischen Gesellschaft selbst hat 1869, also zur Zeit der Gründung, sogleich 437 betragen. Dann ging sie zwischen 1880 und 1890 auf unter 300 zurück, ist aber seit 1900 wieder gestiegen und hat jetzt 761 erreicht. Wir freuen uns, in Herrn Oberst Max Schlagintweit noch ein Mitglied aus dem Gründungsjahre hier begrüßen zu dürfen, während sein Bruder, der große Asienforscher Hermann von Schlagintweit-Sakünlünski, der neben Professor Dr. C. Arendts zu den eigent-

lichen Gründern der Gesellschaft gehörte, wie dieser nicht mehr unter den Lebenden weilt. Von den ältesten ordentlichen Mitgliedern, die uns über 50 Jahre angehören, darf ich Ihre Kgl. Hoheiten Prinz Leopold und Prinz Ludwig Ferdinand von Bayern nennen, sowie unser verehrtes Vorstandsmitglied Herr Oberstlandesgerichtsrat Friedrich Escherich und Herrn Professor Dr. K. Oebbecke. Über 40 Jahre gehört uns die Preußische Staatsbibliothek zu Berlin an, außerdem unser Vorstandsmitglied, Herr Rechnungsrat Heinrich Lutz, Frau Eugenie Reiser in Kempten, Herr Geheimrat D. Wilhelm Freiherr von Pechmann und Herr Dr. Ludwig Eisenloher in München, sowie die Professoren Dr. F. Hommel und Dr. R. Hertwig der Universität. Wir begrüßen diese unsere ältesten Mitglieder mit wärmsten Dank für die bewiesene Treue, desgleichen unseren unermüdlichen Offizianten, Herrn Sommerrock, der nun schon 26 Jahre seines Amtes waltet. – Das äußere Leben der Gesellschaft hat in einem regen Verkehr mit den gleichstrebenden Vereinen und Instituten Deutschlands, Europas, auch der anderen Kontinente bestanden. In Deutschland stehen wir im Austausch mit 90 Gesellschaften, im außerdeutschen Europa mit über 100, darunter mit den leitenden geographischen Gesellschaften aller Kulturländer, und in England, Frankreich, Italien, Rußland auch mit zahlreichen anderen Gesellschaften. In den anderen Erdteilen haben wir Beziehungen zu über 40 Gesellschaften, vor allem in beiden Amerika, in Ägypten, in Japan und mit der von Brisbane in Australien. Die Ziele der geographischen Gesellschaften im einzelnen sind naturgemäß verschieden. Die am weitesten gespannten sind die der Gesellchaften von London und New York, doch auch die der anderen Hauptstädte. Die Berliner Gesellschaft für Erdkunde hat sich nach der Feststellung ihres jetzigen Vorsitzenden bei der Jahrhundertfeier im vorigen Jahre mehr rein fachlichen Einzelaufgaben zugewandt, während sie früher, besonders zur Zeit der großen Afrika-Forschung und bis zum Tode F. v. Richthofens 1905, ähnlich wie London, St. Petersburg und Paris, vor allem Forschungsreisen gepflegt hat und so mit führend gewesen ist. In Deutschland überwiegt jetzt besonders in Hamburg die Überseeforschung, und auch wir haben dieser in Latein-Amerika erfolgreich obgelegen, sonst asiatischen und europäischen Problemen, wie ich schon erwähnt habe. Zu finanziellen Beihilfen für Forschungsreisen fehlen uns die Mittel; doch ideelle Unterstützung und wissenschaftliche Verarbeitungen gaben wir oft.

Eine Folge des Verkehrs mit anderen Gesellschaften ist unsere umfangreiche Bibliothek, die in den durch die Krongutsverwaltung vor einem Jahre gütigst zur Verfügung gestellten Räumen in der Residenz eine schöne und zweckmäßige Aufstellung erfahren hat, nachdem sie vorher über 20 Jahre in den Räumen untergebracht war, die unser II. Vorsitzender, Herr Geheimrat R. Oberhummer, im Kaufhaus Roman Mayer gütigst und opferwillig überließ. Diese Bibliothek ist für München und Bayern bei geographischen Arbeiten jeder Art von großem Wert, besonders in Verbindung mit der in Deutschland wohl einzigartigen Asienbibliothek unseres verstorbenen stellvertretenden Vorsitzenden, Prof. Dr. G. Merzbacher, die nach dessen letztwilliger Verfügung jetzt der Bayerischen Staatsbibliothek als eine Sondersammlung angehört. Zur Vorbereitung von Forschungsreisen und für alle anderen Arbeiten geographischen Inhalts gibt es hier keine geeignetere Stelle als die Bibliothek unserer Gesellschaft, zumal dort auch Arbeitsräume zur Verfügung stehen, welche täglich in den Nachmittagsstunden zugänglich sind.

Unsere Arbeiten schließen sich um einen festen Kern, welcher durch eine Zeitschrift gegeben ist, die jährlich in zwei Heften erscheint, sowie durch die Veröffentlichung von landeskundlichen Forschungen, die nun in 27 Heften mit zahlreichen Karten vorliegen und in der Lindauerschen Buchhandlung unseres Mitgliedes Herrn Geheimrats Schöpping für jeden erhältlich sind. Wir haben die Möglichkeit zur Herausgabe dieser Arbeiten neben eigenen Mitteln zunächst einem Zuschuß des Bayerischen Ministeriums für Unterricht und Kultus zu verdanken gehabt, der aber leider nach dem Kriege wesentlich eingeschränkt werden mußte. In dankenswertester Weise ist die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft helfend eingetreten; doch haben wir trotz allem und trotz opferwilliger Zuschüsse einzelner, auch der Verfasser in unserer Zeitschrift selbst, und trotz ebenso unentschädigter, wie unermüdlicher Hingabe des Herausgebers, Prof. Dr. L. Distel, noch dauernd mit Schwierigkeiten zu kämpfen. Ich möchte der Hoffnung Ausdruck geben, daß sich diese in Zukunft vermindern. Denn unsere Mitteilungen sind im In- und Auslande vielbegehrt; sie werden zum Austausch mit den gleichstrebenden Gesellschaften anderer Länder benutzt, so daß der Wert unserer Bibliothek auf ihnen beruht. Auch wird darin das Leben unserer Gesellschaft am meisten vertieft, so daß ein

schwerer Rückschlag zu befürchten wäre, wenn die Herausgabe nicht fortgesetzt werden könnte. Es würde uns dann bald an wesentlichen Mitarbeitern, auch an den geeigneten Vortragenden fehlen. Ich richte deshalb an alle Mitglieder der Gesellschaft, wie an ihre Freunde und Förderer die dringende Bitte, helfen zu wollen, daß unsere Zeitschrift fortgesetzt werden kann wie bisher.

Zum Schlusse darf ich erwähnen, daß unsere Gesellschaft auch den persönlichen Berührungen mit den Geographen des In- und Auslandes stets gerne oblag. Sie hat an Versammlungen, welche die Gemeinschaftsarbeit pflegen, fast immer teilgenommen, weniger durch eine offizielle Delegation, als durch persönliche Reisen ihrer Mitglieder, und hatte davon reichen Gewinn. Das geschah vor allem auf den Deutschen Geographentagen, die alle zwei Jahre stattfinden, und deren letzter zu Magdeburg während der Pfingstwoche dieses Jahres noch in bester Erinnerung steht. Auch die Lehrer der Mittelschulen schätzen diese Zusammenkünfte, kommen aus Bayern freilich noch weniger hin als aus den anderen deutschen Ländern. Für die Internationalen Geographen-Kongresse sind die Beziehungen leider noch nicht wieder hergestellt worden, wie sie es vor dem Kriege waren, so daß wir an dem letzten derselben von London und Cambridge im Sommer 1928 trotz der darüber mit bestem Willen von beiden Seiten geführten Verhandlungen nicht teilnehmen konnten. Für den nächsten derartigen Kongreß zu Paris 1931 ist ein Ausgleich leider auch noch nicht gefunden. Wir streben denselben aber gerne an, wie es auch die anderen Nationen tun, und hoffen, daß er erreicht wird. Das kann freilich nur eintreten, wenn die internationalen Kongresse wieder rein wissenschaftlich und völlig frei von politischen Bindungen werden, wie sie es vor dem Kriege waren und wie es die Kongresse anderer Wissenschaften, z. B. der Geologen und Zoologen, wieder geworden sind, doch für unser Fach noch nicht. Wir vermögen in Deutschland einen wissenschaftlichen Kongreß ohne völlige Freiheit und Gleichberechtigung jedes Teilnehmers gar nicht zu denken.

Ich schließe meinen Bericht, indem ich allen Erschienenen nochmals für ihre Teilnahme danke und sie bitte, ihr Interesse der Geographischen Gesellschaft erhalten zu wollen, dann wird diese ihre Arbeiten und Erfolge für die Wissenschaft und für das Vaterland auch in Zukunft erfüllen können, wie es bisher geschah.

Das korrespondierende Mitglied der Gesellschaft, Professor Dr. R. Gradmann-Erlangen, sprach zunächst im Namen der zum Jubiläum ehrenvoll Ausgezeichneten den Dank an den Vorsitzenden aus für seine freundlich anerkennenden Worte und an die Geographische Gesellschaft für die hohen Ehrungen, mit der Versicherung, daß die Empfänger sie in ihrer ganzen Bedeutung zu würdigen verstehen und bestrebt sein werden, sich ihrer und ihrer großen Vorgänger würdig zu erweisen.

Sodann überbrachte er im Namen der deutschen Geographen die herzlichsten Glückwünsche zum Ehrentag, indem er an die vielen großen Namen erinnerte, mit denen die Geschichte der Gesellschaft verknüpft ist, und an die ganz persönliche Förderung, die sie vom Wittelsbacher Königshaus erfahren durfte, zugleich den Dank an die Männer, die mit unermüdlicher Hingebung und Umsicht die Gesellschaft zu solchen Erfolgen geführt und damit der geographischen Wissenschaft unschätzbare Dienste geleistet haben.

Zwei Vorzüge seien der Münchener Geographischen Gesellschaft besonders nachzurühmen. Gar viele ähnliche Vereinigungen im Reich und anderswo müssen wohl oder übel, um überhaupt ein Publikum zu finden, sich auf die Darbietung populärer Reisebeschreibungen, womöglich spannenden und abenteuerlichen Inhalts beschränken, höchstens daß daneben noch politische und praktisch wirtschaftliche Gesichtspunkte zum Worte kommen. Selbstverständlich sei gegen Reiseberichte, auch solche für weitere Kreise, an sich gar nichts zu sagen, im Gegenteil, sie müssen wohl immer den eisernen Bestand in den Vortragsreihen bilden. Aber schöner sei es doch, wenn daneben auch die reine Wissenschaft gepflegt werde. Das habe die Geographische Gesellschaft in München zu allen Zeiten getan. Das beweise vor allem die stattliche Reihe wertvoller Veröffentlichungen; aber auch für wissenschaftliche Vorträge habe sie eine Hörerschaft zu finden gewußt, der man auch schwierigere Probleme bieten darf. Ja, die geographischen Vortragsabende im Künstlerhaus seien, wie man auch außerhalb Münchens wisse, der Sammelpunkt der besten Münchener Gesellschaft. Damit stelle sich auch die Stadt München selber das beste Zeugnis aus — wenigstens durch die Brille der Geographen gesehen. Denn die Geographen bilden sich selbstverständlich ein, das Verständnis für geographische Probleme sei der beste Gradmesser der Geisteskultur überhaupt.

Während ferner das Vorurteil weit verbreitet sei, Geographie sei gleichbedeutend mit Auslandskunde, und die Geographie sich den Ruhmestitel des weltumspannenden Gesichtskreises auch niemals nehmen lasse, sei es ein besonderes Verdienst der Geographischen Gesellschaft in München, daß sie daneben seit einer Reihe von Jahrzehnten gerade die deutsche Landeskunde entschiedener als irgend eine andere Geographische Gesellschaft Deutschlands auf ihre Fahne geschrieben habe. Das liege freilich besonders nahe in einem Lande wie Bayern, das an Naturschönheiten, an Kunstschätzen und köstlichen Städtebildern, aber auch an fesselnden geographischen Problemen reicher sei als irgend ein anderer Teil Deutschlands. Und daß es etwas Schönes ist um die deutsche Landeskunde, konnte der Redner aus eigener vieljähriger Erfahrung bezeugen. Es liege nicht bloß an den Gemütswerten, die dem Gegenstand innewohnen; es gebe auch nur ganz wenige Länder, wo die einzelnen Zweige der Geographie so gut durchgearbeitet seien. Während man daher sonst oft notgedrungen an der Oberfläche bleiben müsse und mit der vorbereitenden Feststellung des nackten Tatbestandes vollauf zu tun habe, könne man hier wirklich in die Tiefe gehen, auch die feineren Kausalzusammenhänge herausarbeiten und damit zeigen, was die heutige Geographie will und was sie kann.

Freilich werde es böses Blut machen, wenn die goldene Medaille, die sonst nur ganz großen Forschungsreisenden zukomme, nun, wohl zum erstenmal, für Verdienste um die deutsche Landeskunde verliehen werde. Die Berechtigung dazu wies der Redner in selbstironisierender Weise nach, indem er einen Krieg mit den Forschungsreisenden vom Zaune brach und die Freuden und Leiden des Weltreisenden und des bescheidenen Landeskundlers einander gegenüberstellte. Die deutsche Landesforschung gleiche allerdings dem Schlaraffenland, doch nur insofern, als man, um überhaupt hineinzukommen, sich erst durch einen Berg durchfressen müsse, nicht aus Reisbrei, sondern aus Papier und Druckerschwärze. Im Ernste aber dürfe man in der verliehenen Ehrung vor allem ein feierliches Bekenntnis der Gesellschaft zur Bedeutung der deutschen Landesforschung erblicken, und das mache auch dem Empfänger die Gabe ganz besonders erfreulich. Die Rede schloß mit einem freudig aufgenommenen Hoch auf die Geographische Gesellschaft in München.

Reiseskizzen aus den Peruanischen Anden

Von Dr. L. Zollitsch

Das peruanische Volk steht unserem Wandertrieb ziemlich verständnislos gegenüber. Wir erregten Staunen und veranlaßten Kopfschütteln und manch überhebliches Lächeln, als wir in unserer Wandertracht mit dem hier unbekannten Rucksack auf dem Rücken durch die Straßen Limas dem Bahnhof zumarschierten. Nach achtstündiger Fahrt befanden wir uns schon auf der um 4700 m höher gelegenen Paßstelle bei Ticlio, die wir innerhalb eines 3 km langen Tunnels erreichten. Die Überwindung des gewaltigen Höhenunterschiedes durch eine Eisenbahn ohne Zahnrad bedeutet auch heute noch ein technisches Wunder. Schwer arbeitend stampft die Maschine das steile und oft kluftartig enge Tal des Rimac hoch; viele Zickzacks werden beschrieben, unzählige Tunnels und kühne Brücken passiert. Für den Reisenden, besonders für den Neuling, ist der plötzliche Höhenwechsel und die damit verbundene Abnahme des Luftdrucks recht unangenehm. Schon bei 3000 m Höhe wird er nervös, ihn stört das Geratter der Räder, er fürchtet, von der »sorroche«, der Bergkrankheit, befallen zu werden, er nimmt sein Riechfläschchen mit Ammoniak und verpestet damit den ganzen Wagen oder er ergibt sich, bleich, mit schwerem Kopf und üblem Magen, stumm in einer Ecke sitzend, seinem Schicksal. Dieser und jener bekommt Erbrechen, ein anderer wird ohnmächtig und muß sich vom »Arzt des Zuges« aus einem Ballon Sauerstoff einblasen lassen. Ich selbst hatte die Fahrt schon einmal gut überstanden und blieb auch diesmal von allem Übel verschont. Mein Freund allerdings bekam kurz vor Cerro de Pasco, als in dem Wagen, dessen Fenster alle geschlossen waren, die abendlichen Gerüche der Küche mit dem durch die Türe dringenden schwefligen Kohlenrauch der Lokomotive sich vermengten, das Grauen und wurde für einige Minuten bewußtlos.

Cerro de Pasco ist mit 4360 m die höchste Stadt der Welt. Sie liegt zwar nur 10 Grad südlich des Äquators, wenn man aber direkt aus Lima, der »Stadt des ewigen Frühlings« hier herauf kommt, so friert man wie im tiefsten europäischen Winter. (Mit meinen Thermometern maß ich eine Minimumtemperatur von −8 Grad und eine Maximumtemperatur von +9 Grad.) Außerdem bekam auch ich in der ersten Nacht einen recht schweren Kopf und hatte wie mein Freund am Morgen einen unvermeidlichen »sorroche«-Anfall. Manche Leute brauchen mehr als acht Tage, bis sie sich an die Höhe gewöhnt haben, bis das Blut sich dem geringen Luftdruck entsprechend verändert hat. Es war nicht so einfach, in Cerro de Pasco ein gutes Unterkommen zu finden. Cerro de Pasco ist mit seinen 18000 Einwohnern ein typischer Bergwerksort. Die Häuser sind aus rohem Stein gemauert und mit Stroh oder Wellblech gedeckt.

Wir hatten uns vorgenommen, ein ca. 40—50 km südlich gelegenes Dolomitgebiet, den sogen. »Bosque de rocas« (Felsenwald), dessen bizarre Felsformen man uns gerühmt hatte, aufzusuchen und zu studieren. Als Standquartier hatten wir uns Huallay, einen früher für den transandinen Verkehr wichtigen Paßort ausersehen. In letzter Stunde — wir wollten gerade von Cerro de Pasco wegfahren — erhielten wir auf unsere telegraphische Anfrage hin die betrübliche Nachricht, daß wir gerade in jenen Tagen — alles war damit beschäftigt,

aufs ausgiebigste die peruanische Unabhängigkeitserklärung zu feiern — unmöglich beherbergt werden könnten, keine Pferde bekämen usw. Wir änderten also unseren Plan und fuhren zunächst mit einem eleganten Buik-Tourenwagen heraus aus dem Winter Cerro de Pasco's, hinunter ins sonnige Tal des Huallaga, des Hauptnebenflusses des Marañon-Amazonas. Unser Ziel war Huanuco, der 1900 m hoch gelegene »Kopfpunkt« (cabecera) der peruanischen Montana. Es stellte sich nun allerdings bald heraus, daß diese allgemein übliche Bezeichnung höchstens wirtschaftschaftsgeographisch, keineswegs aber pflanzengeographisch berechtigt ist. Hatten wir auf einer anderen Reise in das nicht nordwärts, sondern westwärts gerichtete Tal des Ucayali-Amazonas bei derselben Höhe von 1900 m schon allenthalben immergrünes, »tropisches« Gebüsch die durchfeuchteten Hänge bedecken sehen, so trafen wir hier im Tal des Huallaga ganz andere Verhältnisse an. Tropische, besser gesagt subtropische Vegetation gab es nur in der künstlich bewässerten Talsohle; die Hänge waren kahl und trocken und boten den Eindruck eines Friedhofs, auf dem statt der Kreuze wollhaarige Kakteen und statt der Bäume und Blumen dürre Sträucher und Agaven standen. Der trockene, passatartige Wind, der mit großer Heftigkeit und Regelmäßigkeit das Tal von Norden nach Süden durchbläst, macht es unmöglich, daß irgendwelche üppigere Vegetation sich entfaltet. Huanuco ist aber auch wirtschaftsgeographisch nicht mehr der »Kopfpunkt« der Montana. Denn heute hat der Montana-Verkehr eine andere Richtung, nämlich durch die Täler des Perene und des Ucayali genommen, Huanuco ist dadurch eine ziemlich tote Stadt geworden. Den verblichenen Glanz und Reichtum vergangener Tage erkennt man freilich auch heute noch an den für peruanische Verhältnisse recht stattlich aussehenden öffentlichen Gebäuden an der besonders groß angelegten Plaza und an den drei relativ eleganten Hotels. Während unseres Aufenthaltes in Huanuco war die sonst tote Stadt ziemlich belebt; denn aus dem ganzem Bezirk waren die Indianer herbeigeströmt, um das peruanische Nationalfest zu feiern. Wir hatten schon einmal in der Sierra, nämlich in Tarma diese »Fiestas Patrias« erlebt. Was das Fest uns damals und auch diesmal wieder so interessant machte, waren natürlich nicht die offiziellen Veranstaltungen, welche im großen und ganzen nur einen Abklatsch europäischer Sitten darstellten, sondern vielmehr die Tatsache, daß an jenen Tagen Abgeordnete der Indianer aus der ganzen Umgebung zusammenströmten, um in der Hauptstadt des Bezirks, auf den Straßen und Plätzen oder in der Markthalle, ihre alten und primitiven Volkstänze vorzuführen. Die tanzenden Indianer waren reichlich bunt und flitterhaft gekleidet und trugen z. T. gespensterhafte Masken. Eintönig und beinahe schwermütig klingend, nur für die Nächststehenden hörbar, war die Musik, nach der sie tanzten. Die Musikkapelle bestand aus einer Art resonanzreicher Harfe, einer primitiven Flöte und Geige und einer kleinen Pauke. Der Tanz selbst machte einen steifen und verkrampften Eindruck. Manchmal ganz unabhängig von Takt und Melodie der Musik humpelten die Kerle von einem Bein aufs andere und ließen dabei die an den Knien befestigten Schellen erklingen. Hatten sie sich müde getanzt, so wurde ein Schluck Zuckerrohrschnaps aus dem gemeinsamen Krug genommen, dann und wann wurden die gekauten Kokablätter ausgespuckt. Schnaps und Kokain gehören nun einmal dazu, um dem heutigen Indianer die rechte Glückseligkeit eines Festes zu geben. Die Wirkungen freilich sind

verheerend; wir hatten oft genug Gelegenheit, uns vor den im Kokarausch platt auf der Erde liegenden Indianern zu ekeln. Es ist wohl nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, daß bei der sozialen und kulturellen Unterdrückung des einst auf relativ hoher Kulturstufe stehenden peruanischen Indianers das Kokain das Haupthilfsmittel dargestellt hat und noch darstellt.

Wir verließen Huanuco, nachdem wir noch einige Ausflüge talabwärts gemacht hatten und fuhren wieder das sonnige, teilweise recht romantische Tal des Huallaga hinauf. In Huariaca, in dessen Umgebung die erhöhte Feuchtigkeit der aufsteigenden Winde eine an deutsche Landschaft erinnernde Busch- und Wiesenvegetation entstehen ließ, nahmen wir kurzen Aufenthalt. Wir verbrachten die Nacht in Cerro de Pasco und befanden uns schon am nächsten Morgen im »Bosque de rocas«, dem Felsenwald. Die dortige Gegend bot tatsächlich den Eindruck eines ausgedehnten und gespensterhaften Waldes von Felsen; besonders wenn man von der weiten und öden Fläche der Puna aus das ganze Gebiet überblickte oder wenn die oft haushohen, turmartigen Felsen dichtgedrängt beieinander standen und überall schwarzer Schatten zwischen ihnen lag. Die einzelnen Felsgebilde des Waldes boten die abenteuerlichsten Gestalten; da und dort glaubte man vor versteinerten Riesen zu stehen oder die Trümmer einer Riesenburg oder die Köpfe versteinerter Tiere und Menschen wahrzunehmen. Die Auswaschungsvorgänge, denen der »Felsenwald« seine absonderlichen Formen verdankt, sind infolge der enormen Höhe (4300—4500 m) ganz besonderer Art. Die Niederschläge fallen nur ganz selten in Form von Regen, meist in der Form von Schnee und Hagelschauern. Der Schnee fällt auch zur niederschlagsarmen Zeit beinahe regelmäßig während der Nacht und bedeckt die Felsen mit einer weißen Haube. Schon früh am Tage bringt die hier besonders starke Sonnenstrahlung den Schnee zum Schmelzen. Das Schmelzwasser rinnt dann den Felsen herunter und wird von den zahlreichen kleinen, z. T. unterirdisch verlaufenden Bächlein der Puna zugeleitet; ein nicht unerheblicher Teil des Wassers verdunstet schon am Felsen selbst. Diesen Vorgängen entspricht die charakteristische Skulptur des Gesteins: Die Felsen sind vielfach von Wasserrinnen durchfurcht und besitzen infolge der Abscheidung von Kalk aus dem verdunstenden Wasser eine äußerst rauhe Oberfläche, die »Köpfe« der Felsen haben des öfteren die Form einer reich gezackten Krone, das Reich der Riesen des Felsenwaldes scheint von vielen Königen beherrscht worden zu sein. Wir bedauerten sehr, daß wir für die Besichtigung des »Felsenwaldes« nur einen einzigen Tag zur Verfügung hatten. Um von dem weitausgedehnten Gebiet möglichst viel sehen und photographieren zu können, mußten wir außerordentlich schwitzen; an unsere hier oben schwer arbeitenden Herzen wurden bei dem ewigen Auf und Ab allerhand Anforderungen gestellt. Wir waren todmüde, als wir am Abend nach Huallay kamen.

Huallay hatte vor dem Bau der transandinen peruanischen Zentralbahn ziemlich große Bedeutung als Paßort zwischen Lima und dem Minenzentrum Cerro de Pasco, heute ist es im wesentlichen nur der Wohnort der wenigen Arbeiter, welche in der nahen Silbermine Huaron beschäftigt sind. Trotzdem hatte Huallay, das sonst von aller Welt verlassene hochandine (4450 m) Dorf, während der »Fiestas Patrias« großartige Festlichkeiten, u. a. auch eine »corrida de toros«, einen Stierkampf. Die Stiere hatte eine benachbarte Hazienda zur

Verfügung gestellt. Dieser Hazienda sollte am Abend unserer Ankunft in Huallay ein Dankbesuch abgestattet werden. Unser Gastgeber, der Bürgermeister von Huallay, der Führer der Abordnung, lud uns zur Teilnahme ein. Hätte nicht die auf unserem Lastwagen mitfahrende Musikkapelle beinahe ununterbrochen ein und dieselbe Inkamelodie gespielt, so wäre die Fahrt durch den wunderbar stillen und farbenreichen Abend der Puna ein großartiger Genuß gewesen, so aber waren wir froh, als wir endlich in der Stube des Haziendaverwalters saßen und unsere erfrorenen Glieder aufwärmen konnten. Man tauschte Höflichkeiten aus, sprach angesichts der bevorstehenden Wahlen über Politik und wurde reichlich bewirtet. Bei unserer Heimfahrt im vollgepfropften Kraftwagen ereignete sich ein Unfall, indem unser noch unerfahrener Lenker in den Straßengraben fuhr. Die plötzliche Erschütterung verursachte einige Verletzungen, im großen und ganzen war die Sache aber noch gnädig abgelaufen. Es erforderte freilich viel Zeit und Mühe, bis wir den Wagen endlich wieder auf die Straße gebracht hatten. Zu aller Beruhigung setzte sich nun mein Freund ans Steuer und brachte uns glücklich ans Ziel. Unsere Nachtruhe währte nicht lange; denn der letzte und beschwerlichste Teil unserer Reise, die Überschreitung der Hochkordillere, stand noch vor uns und sollte in zwei Tagen bewältigt werden.

Am ersten Tag ritten wir, von einem ortskundigen Führer begleitet, bis Yantac, dem letzten Stützpunkt auf der »atlantischen« Seite der Anden. Spät abends — es war 9 Uhr geworden — kamen wir in Yantac an; wir mußten all unsere Ansprüche auf Bequemlichkeit zurückstellen, als wir nach langen Verhandlungen mit den halbwilden Dorfbewohnern das »Versammlungshaus« — ein winzig kleiner Steinbau, jeglicher Einrichtung bar — zur Verfügung gestellt bekamen. Die großartigen Eindrücke des nächsten Tages ließen uns die schlecht verbrachte Nacht bald vergessen. Über grüne Matten und auf steinigen, teilweise recht halsbrecherischen Pfaden führten uns unsere lammfrommen Pferdchen an den Seen, Gletschern und Schneefeldern der mayestätischen »Viuda« vorbei, hinunter in das steile Tal des Chillon. Wir hatten großes Glück: Schon um 3 Uhr nachmittags trafen wir auf der im Bau befindlichen Straße Lima—Cerro de Pasco ein Auto, das uns noch am selben Tage in 12stündiger Fahrt nach Lima bringen konnte.

Supan-Obst: Grundzüge der physischen Erdkunde

Von Erich von Drygalski

Die sechste und letzte Ausgabe von A. Supans Grundzügen der physischen Erdkunde war 1916 erschienen. Sie ist mit H. Wagners Lehrbuch der Geographie, von dem die zehnte und letzte Auflage 1923 vollendet wurde, das leitende Lehr- und Handbuch der Allgemeinen Erdkunde gewesen, also jenes Teils unserer Wissenschaft, der nicht die Erdräume als solche darstellt, sondern die Erscheinungen, welche alle zusammen genommen deren Wesen bilden, einzeln von ihnen ablöst, um sie über die ganze Erde vergleichend zu verfolgen und dadurch zu erklären. Alexander Supan ist 1920 und Hermann Wagner 1929 gestorben; unsere beiden Standardwerke haben ihre Meister verloren, welche noch die Anfänge der neu erstehenden, geographischen Wissenschaft gesehen hatten und mit ihr gewachsen waren. Keiner unter den Lebenden konnte sie an Wissen und

Erfahrung ersetzen; doch ihr Lebenswerk darf nicht ohne Fortsetzungen und Neuauflagen bleiben. Eine solche liegt nunmehr für Supans Grundzüge vor. Professor Erich Obst, Hannover, der Schwiegersohn Supans und berufene Erbe seiner Tradition, hat sie besorgt. Supans sechste Auflage hatte nur einen Band, die jetzige siebente ist in zweien enthalten, von denen der erste schon 1927 erschien (gebunden Mk. 24.—) und der zweite soeben 1930 in 2 Teilen zu 24 bezw. 14 Mk. ausgegeben wurde. Der Umfang des ganzen ist also wesentlich gewachsen; die Bände bezw. Teile sind auch einzeln käuflich. Der Verlag von Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig, hat ihnen eine vorzügliche Ausstattung gegeben, außen wie innen, mit farbigen und schwarzen Karten, mit Profilen, graphischen Darstellungen und gut verteilten Bildern, welche zahlreich doch nirgends ablenkend sind.

Das Werk mußte eine völlige Neubearbeitung und erhebliche Vermehrung erfahren, wie Supan noch selbst in Gesprächen bemerkt hatte; bei dem großen Fortschritt unserer Wissenschaft ist das selbstverständlich gewesen. Eine Folge davon und eine Neuerung ist, daß es jetzt an verschiedene Verfasser aufgeteilt wurde. Erich Obst, unter wesentlicher Mitwirkung, wie es im Vorwort heißt, von K. Brüning, hat den I. Abschnitt über den »Erdkörper und die Grundzüge seiner Oberflächengestaltung« verfaßt, sowie den IV. über »das Land«, welcher der größte ist und den ganzen ersten Teil des II. Bandes einnimmt. Der II. Abschnittt über »die Lufthülle« hat W. Georgii (Darmstadt) zum Verfasser, der III. über »das Wasser« teils G. Schott (Hamburg) über »das Meer«, teils F. Machatscheck (Wien) über »das Wasser des Festlandes«. Der letztgenannte hat außerdem im IV. Abschnitt die beiden Kapitel über die Arbeit des fließenden Wassers und des Eises gestaltet. Der V. Abschnitt über »die Pflanzendecke« rührt von E. Leick (Greifswald) und der VI. über »die Tierwelt« von F. Pax (Breslau) her. Der erste Band und beide Teile des zweiten haben eigene ausführliche Register. Jedes Kapitel innerhalb der Abschnitte hat an seinem Ende Literaturnachweise; nur der VI. hat sie nicht am Schluß der Kapitel, sondern des Abschnitts. Das war in der letzten Auflage von Supan ebenso; es erfordert weniger Raum, als wenn die Literatur in Anmerkungen unter den Seiten mitgeteilt ist, erschwert aber etwas die Benützung. Die neue Auflage ist sonach ein Sammelwerk geworden, wie es heute üblich ist, wo der einzelne den gewaltigen Stoff nicht mehr voll übersehen kann. Es ist auch ein besserer Ausweg, als wie ihn z. B. A. Philippson in seinen »Grundzügen der Allgemeinen Geographie«, Leipzig 1921—23, getroffen hat, der die Meereskunde ganz fort ließ und die anderen Abschnitte ungleich gestaltet hat. Ungleichheiten sind durch die verschiedenen Verfasser auch in den neuen Supan-Obst hineingekommen, freilich meist durch das verschiedene Wesen der Abschnitte organisch begründet. Im ganzen hat die Organisationskraft von E. Obst für Einheitlichkeit gesorgt und man darf das Werk in dem neuen Gewande auf das wärmste begrüßen.

Die Einteilung in sechs Abschnitte ist wie früher, nur ist deren Inhalt teilweise verändert. Das Land, früher Abschnitt IV und V, ist jetzt im IV. zusammengefaßt; das ist ein Vorteil. Dafür ist die Pflanzen- und Tierwelt nun in die beiden Abschnitte V und VI auseinandergezogen, während sie früher zusammen in VI behandelt waren. Das liegt an der jetzigen Aufteilung der beiden Gebiete an zwei Verfasser und stört etwas die Einheitlich-

keit. Der III. Abschnitt enthielt früher nur das Meer, jetzt auch das Wasser des Festlandes, das vorher beim Lande behandelt war. Das Eis erschien früher beim Klima (Abschnitt II), jetzt ebenfalls beim Wasser (III). Nur die Arbeit des fließenden Wassers und des Eises sind noch, wie früher, beim Lande behandelt, wohin sie durch ihre formgestaltenden Wirkungen auch gehören. Der Wind steht natürlich beim Klima (II) und in seiner morphologischen Wirksamkeit beim Lande (IV), beides wie früher. Die Seen stehen jetzt beim Wasser (III), früher beim Land, und konnten so wesentlich ausführlicher und besser dargestellt werden. Die mathematische Geographie und die daran schließenden geodätischen und geophysischen Fragen sind, wie früher, ganz kurz behandelt; für diese bleibt die Darstellung in H. Wagners Lehrbuch die beste. Dagegen sind die anthropogeographischen Bemerkungen gegen früher vermehrt, besonders in den biologischen Abschnitten V und VI. Hiemit sind wohl die wesentlichen Anklänge an die frühere Ausgabe, bezw. Umgestaltungen derselben erwähnt. Im einzelnen ist fast alles umgestaltet worden, doch unter möglichster Wahrung der Ideengänge und Richtlinien von A. Supan.

Als eine wesentliche Abweichung von den letzteren ist schon im Vorwort erwähnt, daß A. Supan die Morphologie im zweiten Abschnitt über das Land (V bei Supan, IV B bei Obst) rein dynamisch aufgebaut hätte, während Obst von den Relieftypen selbst, also mehr geographisch, vorgehen wolle. Supan hätte seine Morphologie nach Struktur- und Destruktions-Formen gegliedert, während oft — besonders für den Anfänger — schwer zu erkennen sei, zu welcher von diesen Kategorien eine Form gehört. Obst wolle von der Erscheinungsform selbst ausgehen und dann erst zur Bildungsursache fortschreiten, nicht umgekehrt. Er gliedert deshalb nach Grundformen des Reliefs, und bezeichnet als solche der Reihe nach: Berge, Stufen, Gebirge, Täler, Becken und Mulden, Flachländer, Küsten. Die Behandlung dieser bildet den zweiten Teil seines IV. Abschnittes über »das Land«. Im ersten geht eine reichhaltige, auch die neueste Literatur verarbeitende und klar geordnete Darstellung der formenschaffenden Kräfte und Vorgänge endogenen und exogenen Ursprungs voraus.

Es ist sicher ein zu begrüßender Vorsatz, die Morphologie mehr geographisch gestalten zu wollen, als es bei Supan der Fall war und sonst geschieht. Er liegt in der ganzen Richtung der heutigen Methodik zur Länderkunde hin. Er ist aber in einer »Allgemeinen« oder »Physischen« Erdkunde schwer durchzuführen, und ich muß bekennen, daß mir der Versuch bei Obst nicht gelungen erscheint. Schon die Grundformen reichen dafür nicht aus und könnten anders geordnet sein. Es wäre vielleicht besser, von den Flächen auszugehen und dann einerseits zu Flachländern, Mulden, Hügeln und Bergen, andererseits zu Hochflächen, Gebirgen, Stufen, Becken und Tälern fortzuschreiten. Ich denke hiermit an eine Entwicklung vom Großen zum Kleinen und nicht umgekehrt, wie bei Obst, doch soll das nur eine Anregung sein. Jedenfalls kommt man mit den obigen geographischen Grundformen von Obst nicht zum klaren Ziel, da die vielen Untergliederungen derselben sich oft überschneiden (Falten- und Schollengebirge, Stufen und Piedmontflächen u. a.). Auch treten bei der Ausführung die geographischen Erscheinungsformen und Typen schnell zurück und werden von der genetisch oder dynamisch gestalteten Untergliederung überwuchert. Dem Verfasser sind solche Schwierig-

keiten und Widersprüche keineswegs entgangen. Er betont wiederholt, daß eine befriedigende Systematik der Erdformen ihrer Fülle und Mannigfaltigkeit wegen nicht möglich und daß die seinige nur ein Versuch sei. So steht er im Grunde auf dem Standpunkt A. Philippsons, daß »eine über die Aufstellung genetischer Typen, je nach Bedarf ergänzt, hinausgehende starre Systematik der Formen zwecklos und ein unnützer Ballast der Wissenschaft« sei. Bisher ist auch noch jeder Versuch dazu gescheitert oder hat in banalen Schemen geendigt, welche kaum mehr dem Autor Freude bereiten können. Der wesentlich dynamische Inhalt der »Allgemeinen Geographie« widerspricht schon an sich einer Ordnung nach Formen. Man kann ihn nur durch Formen-Beispiele beleben und erläutern, wie es Supan reichlicher als Obst, z. B. bei den Deltabildungen und auch sonst, getan hatte. Ich möchte es deshalb vorziehen, bei der dynamischen Ordnung der Morphologie zu bleiben und die alte Fassung derselben durch Supan vielleicht nur dahin zu ändern, daß sie der ihr bei Supan und Obst vorausgehenden Betrachtung der formenschaffenden Kräfte gleich eingefügt wird, um Zersplitterungen und Wiederholungen zu vermeiden. Ich halte das für möglich. Die gleiche Einordnung möchte ich für den bei Obst neuen Teil IV B II über fazielle Formen anregen, da dieser jetzt fast nur Wiederholungen bringt.

Von Einzelheiten, die man verbessern könnte, darf ich wenige nennen. Die Mündungsbarren des Mississippi sind viel länger als 15 Kilometer; schon die Pässe allein nach der Teilung sind länger. Die Mudlumps werden S. 208 der heutigen amerikanischen Auffassung entsprechend durch Druck von oben, doch S. 49 nach der alten Anschauung durch Gasentwicklung erklärt. Über die gegenwärtig herrschenden Niveauveränderungen könnte trotz des bestehenden Mangels an kritischem Material wohl etwas mehr gesagt werden, auch in der zu allgemein gehaltenen Zusammenfassung S. 103; es wäre hierfür vielleicht gut, die Ergebnisse von D. W. Johnson ausführlicher mitzuteilen, als es geschieht, weil sie die regionale Verteilung verschiedener säkularer Bewegungen an der Westküste der Vereinigten Staaten und die dabei wirkenden Kräfte gut überblicken lassen. Bei den Betrachtungen über das Baer'sche Gesetz im positiven wie im negativen Sinne würden einige quantitative Angaben und weitere Beispiele zum Verständnis beitragen. Doch das sind Einzelheiten, die zur Berücksichtigung bei Neuauflagen angemerkt seien; es gibt dafür wohl noch mehr. Im ganzen ist die Literaturverwertung sehr sorgfältig und die Stellungnahme des Verfassers dazu vorsichtig kritisch. Entgegenstehende Ansichten werden in ruhiger Sachlichkeit mitgeteilt und, soweit es möglich ist, geklärt.

So darf man die Neuauflage auch des II. Bandes im ganzen als gelungen bezeichnen, wie es von dem 1927 erschienenen ersten seit lange feststeht. Daß die beiden biologischen Abschnitte V und VI über die Pflanzendecke und über die Tierwelt jetzt von einem Botaniker und einem Zoologen verfaßt wurden, bedeutet inhaltlich eine wesentliche Verbesserung und Bereicherung, freilich methodisch eine Abweichung von der Einheitlichkeit, weil die geographische Betrachtungsweise in diesen Abschnitten nicht entsprechend eingehalten ist. Vielleicht ließe sich eine stärkere Angleichung bei Neuauflagen erreichen. Als ganzes wird das Buch aber schon jetzt seinen Weg nehmen, wie es die von einem Meister unserer Wissenschaft besorgten früheren

Auflagen alle getan haben, für die Lehre wie für die Forschung. So dürfen wir dem Herausgeber, den Verfassern und dem Verleger wärmsten Dank sagen, daß sie die große Arbeit übernommen und so glücklich durchgeführt haben.

Kassenverwaltung der „Mitteilungen"

Rechnungsablage für 1929

Einnahmen		Ausgaben	
Aktivvortrag aus 1928	Mk. 72.43	Druckkosten für Bd. 22, 1929	„ 4 733.60
Zuschuß der Notgemeinschaft	Mk. 1 175.—	Auslagen der Schriftleitung	„ 50.38
Zuschüsse der Autoren	„ 1 514.80		
Sonstige Zuschüsse	„ 2 200.—		
Verkauf d. Mitteilungen	„ 330.25		
	Mk. 5 292.48		Mk. 4 783.98

Vermögensstand am 1. Januar 1930

Einnahmen	Mk. 5 292.48
Ausgaben	„ 4 783.98
Aktivvortrag	Mk. 508.50

München, den 1. Januar 1930 E. Fels

Geprüft und richtig befunden!

München, den 4. März 1930 H. Lutz,
Rechnungsrat a. D.

Bericht über Stand und Verwaltung der Bibliothek

(Nachtrag zum Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1928/29)

Ausgeliehen wurden an 70 Mitglieder rund 200 Werke. Von Verlagsbuchhandlungen und Verfassern sind insgesamt 70 Schriften eingelaufen, die in den »Mitteilungen« angezeigt und zumeist auch besprochen wurden. Den Herren Referenten, die sich in selbstloser Weise zur Verfügung stellten, sei der aufrichtige Dank der Gesellschaft zum Ausdruck gebracht. Dank gebührt auch den Spendern von Geschenken, die von J. G. Farb. Industrie-Akt.-Ges., der Société de géographie de Finlande, von den Herrn Prof. Dr. Häberle, Heidelberg, Prof. Dr. L. Distel und Obstlt. Baumann eingegangen sind. Besprechungs-Stücke und Geschenke bilden neben den bei weitem überwiegenden Zugängen durch Austausch mit unseren Veröffentlichungen die einzige Vermehrung der Bücherbestände. Die Zahl der Austauschstellen beträgt z. Z. 228. Eine sehr wertvolle Bereicherung der Zeitschriftenbestände ist durch den Zugang von Veröffentlichungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien eingetreten. H. Lutz.

Besprechungen

Geidel, H.: Münchens Vorzeit. Kultur und Geschichte, Freie Schriftenfolge des Stadtarchivs München, Bd. IV. 116 S., 51 Abb., 1 K. München 1930 Knorr & Hirth. Gebd. Mk. 5.70.

Unter dem Titel »Münchens Vorzeit« wird nicht nur ein Überblick über die eigentliche vor- und frühgeschichtliche Entwicklung der Münchener Gegend gegeben, sondern auch noch die Besiedlungsgeschichte in der bajuvarischen Zeit bis zur Gründung Münchens mitbehandelt. Den Schwerpunkt der Darstellung bildet aber doch die Vorgeschichte, die auf den grundlegenden Arbeiten von Birkner, Reinecke und Wagner fußen kann, während für eine zusammenfassende Darstellung der bajuvarischen Besiedlung noch viel Vorarbeit zu leisten wäre. An der geologisch-geographischen Einleitung vermißt der Geograph die besonders bei der Münchener Ebene greifbare Verbindung zwischen der Geologie und der Landschaft. Durch Berücksichtigung auch der außerhalb Münchens erschienenen Literatur hätte sich hier eine wertvolle Grundlage gewinnen lassen, zu deren Gunsten manche geologische Einzelheit hätte in Wegfall kommen können. Der Wert des Hauptteiles wird aber dadurch nicht beeinträchtigt. Die glänzende Ausstattung mit Bildern, auch trefflichen Flugbildern und Kärtchen, verdient besonders hervorgehoben zu werden. C. Troll.

Förderreuther, M.: Die Allgäuer Alpen. Land und Leute. Dritte, neubearbeitete Auflage. 656 S., 366 Abb. im Texte, 3 Karten und 18 Kunstbeilagen. München 1929 J. Kösel & F. Pustet. Mk. 30.—.

Als dieses Werk zum ersten Male erschien, bedeutete es von Verfasser und Verlag eine Tat. Damals stand das Allgäu gerade an der Schwelle des Massenverkehrs, noch lebte mancher von den Großen der Erschließungszeit, in der Wissenschaft waren die Allgäuer und Lechtaler Decken heißumstrittene Begriffe, im Volke war altes Brauchtum noch unmittelbare Überlieferung und noch nicht zu fremdenindustriellem Theater umgebogen. Wenn jetzt nach mehr als 20 Jahren seine Neubearbeitung erscheint, so ist für den Geographen besonders der Vergleich beider Fassungen anziehend, spiegelt sich doch hier auf engem Raum der große Werde- und Wechselgang des verflossenen Menschenalters wider. Ein solcher Vergleich ist um so leichter möglich, als der Verfasser die Großgliederung seines Werkes beibehalten hat; aber unter den neun alten Einzelüberschriften: Das Land und seine Entstehungsgeschichte; Landschaftsbilder; das Pflanzenkleid; Wild und Weidwerk; Denkmäler der Geschichte; die Bewohner des Landes; Ortschaften; die Erwerbszweige; die vier Jahreszeiten birgt sich teilweise völlig Neues. Durch knapperes Fassen und Unterordnen unter das Landschaftsbild hat besonders der geologische Teil gewonnen. Daß die Skizzen der Formationsverbreitung wegfallen mußten, mag man bedauern, doch ist dafür eine übersichtliche Skizze des Deckenbaues eingeschaltet. Sehr wertvoll trotz der Kürze ist das über Höhlen und Seen Berichtete. Am meisten mußten natürlich die Abschnitte über Mensch und Menschenwerk sich ändern. In liebevoller Kleinarbeit hat selbst jedes neue Kriegerdenkmal der kleinen Dörflein seinen Platz gefunden. Eine Fülle bevölkerungs- und wirtschaftsgeographischer Fragen blitzt oft aus wenigen Tatsachenzeilen, so bei der Schilderung des eigenartigen Grenz-

örtchens Balderschwang. Mit der Zusammenstellung der aus der Bevölkerung hervorgegangenen Persönlichkeiten von Bedeutung ist das wissenschaftlich noch wenig bearbeitete Gebiet der »Geographie der Begabung« angeschnitten. Bei den sehr eingehend vermittelten Erwerbszweigen vermißt man vielleicht einen Hinweis auf die auch hier durch die Nöte der Zeit, durch Wechsel in Mode und Geschmack bedingten wirtschaftlichen Schwierigkeiten. Literaturangaben sind sehr reichlich in den Text eingestreut. Dem Fehlen eines Literaturverzeichnisses begegnet der Verfasser im Vorwort durch den Hinweis auf die Zusammenstellung von O. Merkt. Vollständig erneuert und auf den Stand der heutigen Wiedergabekunst gebracht, ist der reiche und sinngemäß ausgewählte Bilderschmuck.

Das heutige geographische Schrifttum ringt nach neuen Ausdrucksformen, Ansicht steht wider Ansicht, Kritik wider Kritik. Auch die »Allgäuer Alpen« werden dem nüchternen Wissenschaftler zu »populär«, dem Expressionisten zu altmodisch systematisch sein, wer sich aber in das Werk vertieft, fühlt sich von selbst ferne allem Meinungskampf. Es ist ein Buch, das man in stiller Stunde vom Spinde nimmt zur — sagen wir — geographischen Erbauung. So sind denn Förderreuthers »Allgäuer Alpen« auch in ihrer Verjüngung noch eine Tat, der nur zu wünschen wäre, daß sie in andern deutschen Gauen gleichwertige Nachahmer fände. L. Simon.

Reissinger, A.: Der Schwarze See im Böhmerwald. SA. aus »Die ostbairischen Grenzmarken«. Jahrg. 1930, Heft 3; 7 S., 6 Abb. Passau 1930 Verlag des Vereins für ostbairische Heimatforschung.

Verfasser hat den seit P. Wagner nur unvollkommen bekannten See im Januar 1927 vom Eise aus sehr genau mit 618 Lotungen ausgemessen. Die neue Karte zeigt gegen früher ein viel mannigfaltigeres Gepräge des Seebodens. Fläche 0,181 qkm, größte Tiefe 40,2 m, mittlere Tiefe 16,46 m, Inhalt 2,979 Mill. cbm. Für das Felsbecken wird glaziale Entstehung angenommen. Die Auslotung ist als Vorarbeit für weitere Untersuchungen (Erforschung der Schlammschicht) gedacht. 1929 wurden zwei Sammelkästen zur Feststellung des jährlichen Schlammabsatzes versenkt. Daß bei allen beigegebenen Karten Maßstab und Nordrichtung fehlen, sollte bei einer geographischen Arbeit heute nicht mehr vorkommen. E. Fels.

Reissinger, A.: Untersuchungen über den Niedersonthofener See im bayerischen Allgäu. Versuch einer exakten Zeitbestimmung im postglazialen Zeitalter. Wissensch. Veröffentlichungen d. D. u. Oe. Alpenvereins 6. 70 S., 2 Taf., Innsbruck 1930. Mk. 12.—.

Die Monographie des bekannten Bayreuther Seemorphologen umfaßt 3 Abschnitte: Im ersten sucht er an Hand einer Höhenschichtenkarte des Illerwürmgletschers darzulegen, daß die Seewanne in stärkerem Maß durch Glazialerosion zustande gekommen ist als Simon, Fels und Arnold Heim annehmen (die einschlägigen Arbeiten Albert Heims scheint Verf. nicht zu kennen), doch werden die Wirkungen der prä- und interglazialen Flußerosion und der tektonischen Bewegungen offensichtlich unterschätzt.

Nur ganz kurz werden im 2. Teil die Chemie, Physik und Biologie des Seewassers und Seeschlamms besprochen, besonders auch das 2 Jahre hindurch qualitativ beobachtete Plankton.

Den größten Raum nehmen die »besonderen Untersuchungen über den Schlamm des Sees und Zeitberechnung« ein. Mit eigens konstruierten, bis 40 m verlängerbaren Bohrgeräten und ohne Kenntnis der entsprechenden Apparaturen der schwedischen und russischen Seestratigraphen (Lundquist, Perfiljev u. a.) sowie der ähnlichen Untersuchungen an den Lunzer Seen (Götzinger, Gams) wurden vom Eis aus 2 Schlammprofile von 21½ und 20¼ m Länge erbohrt. Der jährliche Schlammniederschlag wurde mit verschieden konstruierten Schlammkästen und Blechscheiben während 3, 4 und 11 (zusammen 15) Jahren beobachtet. Als Durchschnitt ergab sich jährlich 6,1 kg pro qm. Unter der Annahme, daß die ganze, 22080 kg schwere Schlammsäule mit konstanter Geschwindigkeit abgelagert worden sei, ergäbe sich ein Alter von 3600 Jahren. Durch Untersuchungen über »die Veränderungen des Schlammabsatzes in horizontalem Sinn«, chemische Analysen und Erörterungen über die »schwebenden Teilchen« und die räumlichen Veränderungen des Sees wird diese Zahl auf 5700 Jahre erhöht, durch Berücksichtigung der ungleichen Dichte der einzelnen Teile des auf »Dichte, Gangart und hygroskopische Feuchtigkeit« untersuchten 2. Profils auf 8500 Jahre, welche Zahl aber immer noch viel zu klein sein dürfte. Leider fehlt eine Struktur- und Mikrofossilanalyse; von Fossilien werden nur »Moose, Tannennadeln und Bosminenrüssel« angeführt. Die Gesamtmasse der Alluvionen ohne das Wasser wird auf 37,5 Millionen Tonnen berechnet. Das Schlußergebnis, daß das Ammerseestadium, nach welchem der See eisfrei wurde, um 4700 v. Chr. anzusetzen sei und wie das Bühl- und Gschnitzstadium »ganz und gar in die atlantische Zeitperiode« falle, ist sicher unrichtig, da alle diese Stadien nach den übereinstimmenden Ergebnissen der heutigen See- und Moorstratigraphie, welche dem Verf. leider unbekannt waren, sehr viel älter sind. H. Gams.

Weber, H.: Geomorphologische Studien in Westthüringen. Forschgn. zur deutsch. Landes- und Volkskde. XXVII, 3; 206 S., 15 Textabb., 1 K. Stuttgart 1929 J. Engelhorns Nachf. Mk. 12.50.

Für den heute entscheidend aufgerollten Streit um die Entstehung der Schichtstufenländer zwischen den Vertretern der Fastebenentheorie und denen des »Stufenlandsprinzips« wird durch Webers Arbeit ein besonders wichtiger Beitrag zu gunsten der letzteren geliefert, zu der sich auch Referent seit Jahren bekennt. Die Arbeit ist von großem Interesse auch deshalb, weil das Stufenland Westthüringens den alten Rumpf des Thüringerwaldes berührt, der seit den Tagen Philippis bis heute (Freyberg) als ein Paradeplatz der Davisschen Lehre in Mitteleuropa gegolten hat. Mit klarem morphologischen Blick wird sie von Weber auch über das Stufenland hinaus kritisiert und ihrer Grundfesten beraubt. Die Bearbeitung umfaßt Schichtkomplexe und Stufenlandschaften vom Rotliegenden bis zum Keuper. In Kap. 3 werden am typischen Stufenland des Rotliegenden wichtige allgemeine Gesetzmäßigkeiten aufgezeigt, besonders über die Zusammenhänge der Widerständigkeit des Gesteins und des Schnittwinkels der Landterrasse und über die Breite der Landterrasse im Verhältnis zur Mächtigkeit der beiden begleitenden Stufenbänke. Wichtige Einzelergebnisse sind daneben die rhythmische Auslaugung der Zechsteinsalzlager, abgelesen an der Morphologie der Erdfälle, die Erklärung der Muschelkalkbergstürze durch Auslaugung der Rötgipse, schließlich der Nachweis starker nachträglicher Verschiebungen der Diluvialterrassen der Werra

durch Salztektonik, was bisherige Parallelisierungen widerlegt. Im ganzen ist das Buch gleich wertvoll für die regional morphologische Durchforschung Mitteldeutschlands, für die Theorie des Schichtstufenlandes überhaupt und für einige morphologische Teilfragen allgemeiner Art. C. Troll.

Rittmayer, O.: Die siedlungs- und wirtschaftsgeographischen Verhältnisse des Odenwaldes. Badische Geographische Abhandlungen, 4. Heft, 148 S., 42 Abb. Karlsruhe 1929 C. F. Müller. Mk. 5.75.

Die außerordentlich rege Durchforschung Württembergs und Badens nach modernen landschaftskundlichen Gesichtspunkten, für die das vorliegende Buch wieder ein beredtes Zeugnis ablegt, setzt ebenso Interesse für Heimatforschung bei weiteren Kreisen, wie auch eine stete Förderung dieses Interesses von der Hochschule her voraus.

Rittmayers monographische Bearbeitung des Odenwaldes ist sorgfältig und vollständig und knüpft überall an die im weiteren Rahmen Südwestdeutschlands gewonnenen siedlungsgeographischen Ergebnisse an. Aus einer kurzen, treffenden physischen Einleitung, die in einer Darstellung der Waldverteilung und Waldgeschichte gipfelt, werden wir in die beiden Hauptkapitel der Besiedlung und Bewirtschaftung geführt, die in einem vierten Kapitel über den wirtschaftlichen Charakter der Siedlungen noch kurz zueinander in Beziehung gesetzt werden. Eine Charakterisierung der Teillandschaften des Odenwaldes, für die der letzte Teil vorgesehen scheint, bleibt leider in allgemeinen methodischen Bemerkungen stecken. Für sie ist nach der Ansicht des Referenten der vorgeschlagene mechanische Weg einer kartographischen Zusammenzeichnung der Landschaftsgrundlagen nicht unbedingtes Erfordernis. Vielleicht können wir doch eine solche zusammenfassende Darstellung der Teillandschaften aus der Hand des Verfassers auch ohne diese Voraussetzung erhoffen. Aber schon das vorliegende Buch begrüßen und empfehlen wir, sowohl wegen der klaren Durchführung des Stoffes, wie auch wegen der sorgfältigen Literatur- und Quellenangaben als eine Anregung für ähnliche Arbeiten auch auf bayerischem Boden in größerem Umfang als es bisher geschehen ist.
C. Troll.

Maas, W.: Wandlungen im Posener Landschaftsbild zu Preußischer Zeit. Forschgn. z. D. Landes- u. Volkskd., Bd. XXVI, H. 1; 96 S., 7 K. u. Fig. Stuttgart 1928 J. Engelhorns Nachf. Geh. Mk. 10.40.

Die Arbeit stellt den zweiten Teil einer wesentlich siedlungs- und wirtschaftsgeschichtlichen Dissertation über die ehemalige Provinz Posen dar, deren erster Teil unter dem Titel »Die Entstehung der Posener Kulturlandschaft« 1927 in der »Deutschen Wissenschaftlichen Zeitschrift für Posen« erschienen ist. Bei beiden Arbeiten lassen die Titel einen ganz anderen Inhalt erwarten; was der Verfasser gibt, ist keineswegs etwa Landschaftsgeschichte im geographischen Sinne, sondern es sind ziemlich bunt aneinandergereihte Abschnitte über Kolonisations- und Wirtschaftsgeschichte, Entwicklung der Nationalitätenverteilung, Bevölkerungsverschiebung, Verkehrs- und Städtewesen im 19. Jahrhundert. Etwas unvermittelt ist an alles das ein letzter Abschnitt über die »Physiognomie der heutigen Posener Kulturlandschaft« gefügt, ein Abschnitt, der zunächst von der Besiedlung und von den Haustypen handelt, dann die Charakterisierung der Landschaftstypen auf $1^1/_2$ Seiten erledigt und daran rein auf's Ästhetische gewandte Schilderungen von einigen

Landschaftstypen schließt, um, am Beispiel des Vergleiches zweier Kartenblätter 1 : 100 000 wieder zur Erörterung von Siedlungserscheinungen zurückzukehren. Im Schlußabschnitt wird in wenigen Sätzen ein Überblick über den Rückgang des Deutschtums seit der Angliederung an Polen gegeben. Die Arbeit muß, wenn sie geographisch gewertet werden soll (und als siedlungsgeographisch ist sie wohl in erster Linie gedacht) grundsätzliche Bedenken erregen wegen des Mangels an geographischer Methode, sachliche Bedenken müssen aber auch gewisse Einzelheiten hervorrufen, so die Gleichsetzung von evangelisch-deutsch und katholisch-polnisch für die Zeit um 1774; die beigefügte Konfessionskarte des Netzedistrikts für 1774 ergibt infolgedessen ein sicherlich viel zu ungünstiges Bild für die damalige Verbreitung des Deutschtums. N. Creutzburg.

v. Srbik, Robert R.: Bergbau in Tirol und Vorarlberg in Vergangenheit und Gegenwart. S. A. a. d. Ber. d. naturw.-medizin. Ver. Innsbruck 41. Bd., S. 116–279, 20 Text-Sk. Innsbruck 1929 Univ.-Verlag Wagner. Mk. 6.–.

Verfasser bezeichnet seine Arbeit als erste Einführung in den Gegenstand für wissenschaftlich und praktisch Interessierte. Den umfangreichsten Abschnitt bildet die Darlegung der Entwicklung der einzelnen Bergreviere in Tirol vom 15.–17. Jahrhundert mit Skizzen, welche alle nennenswerten Baue räumlich festlegen und zusammen mit den Erläuterungen eine vollständige Bestandsliste geben. Diesem Kern der Arbeit gehen Überblicke über den vorgeschichtlichen Bergbau in den Ostalpen, über die Entwicklung des Tiroler Bergbaus in geschichtlicher Zeit und über die Tiroler »Bergverwandten« d. h. die im Bergbau beschäftigten und unmittelbar daran beteiligten Personen voraus. Anhangsweise wird einiges über den früheren Bergbau in Vorarlberg mitgeteilt. Ein besonderer Abschnitt berichtet über die gegenwärtige Ordnung des Bergwesens in Tirol und Vorarlberg und bringt in einer Reihe von Zahlentafeln statistische Zusammenstellungen. Ein kurzes Schlußwort gibt einen Ausblick für die Zukunft. Auf Einzelheiten der inhaltsreichen Schrift kann nicht eingegangen werden. Ihr Wert als Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte und Heimatkunde unseres Nachbarlandes liegt in der Zusammenfassung verstreuter und schwer zugänglicher Angaben. Distel.

Krämer, W.: Reisebilder aus Andalusien (Sonderdruck der Palatina 1929) 108 S. Speyer 1929 Dr. Jägersche Buchdruckerei.

»Schlendertage in Granada« hat der Autor einen der Abschnitte dieses liebenswürdigen Büchleins getauft und in der Tat, wer Blatt für Blatt der Reiseeindrücke überblickt, er wandert gewissermaßen unbeschwerten Schritts durch die sonnige Welt des südlichen Spanien. Nicht schwierige, fachwissenschaftliche Probleme anzuschneiden, war Absicht des Verfassers, wohl aber den deutschen Leser, der spanische Art noch nicht kennt, in warmblütiger, auf Selbsterlebtem aufbauender Weise hineinzuführen in ein erstes Verstehen dieser hochinteressanten südeuropäischen Erde mit ihrem eigenartig fremd und doch in vielen Zügen sympathisch anmutenden Menschentum. Ludwig Koegel.

Stolz, O.: Die Schwaighöfe in Tirol. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Wirtschaftsgeschichte der Hochalpentäler. 197 S., 1 Karte und 22 Abb. auf 12 Tafeln. Innsbruck 1930 Verlag des D. u. Ö. A. V. Geh. Mk. 5.–.

Mit diesem Werk setzt der D. u. Ö. Alpenverein die seit 25 Jahren unterbrochene Reihe der »Ergänzungshefte zur Zeitschrift« unter der Bezeichnung

»wissenschaftliche Veröffentlichungen« fort. Der Verfasser greift mit den »Schwaighöfen« eine Siedlungsgruppe heraus, die nicht nur für den Historiker und Wirtschaftskundler, sondern in hervorragendem Maße auch für den Geographen wichtig und anziehend ist. Zum ersten Male arbeitet er, gestützt auf zahlreiche urkundliche Belege den Begriff der Schwaigen als Stätten der Vieh- und Graswirtschaft im Gegensatz zu den Höfen und Almen heraus, verfolgt die Verbreitung der Schwaigen auf dem Boden des Vorkriegstirols und seiner Anrainer und untersucht das Wesen des Schwaigenbetriebes im Rahmen des mittelalterlichen deutschen Wirtschaftslebens. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Schwaigen eine vornehmlich altbayerische Wirtschaftsform darstellen, ja daß im westlichen Teil des Vintschgaus, Inntals und im Lechgebiet, soweit die Gegenden einst von alemannischen oder bündnerischen Grundherrschaften beeinflußt wurden, der Name fast fehlt, oder zumindest die Erträgnisse nicht nach Käse, sondern Schot berechnet wurden, so daß sich eine Nord-Südgrenze der Schwaigenverbreitung mitten durch Westtirol verfolgen läßt. Weiteres ergibt sich, daß der Betrieb der Schwaigen vielfach nur durch wohlabgewogene Ausgleichswirtschaft aufrecht erhalten werden konnte, indem die Grundherrschaft das nötige Brotgetreide aus bestimmten Hoferträgnissen den Schwaigen zuwies.

Die eingehenden historischen Forschungen des Verfassers wie auch die übersichtlich klare Karte bedürfen notwendig der geographischen Ergänzung nach der Seite der Lage-, Boden-, Klimabedingnisse. Der Verfasser äußert selbst diesen Wunsch; die sehr sorgfältig ausgewählten prächtigen Aufnahmen von Schwaigensiedelungen bieten dafür schon eine schätzbare Hilfe. Um so mehr fühlt sich der Geograph zu dem letzten Abschnitt des Werkes hingezogen, der die Umwandlung hochgelegener Schwaigen in Zugüter und Almen behandelt, zeigt sich doch hier eine Erscheinung, die weit über den Rahmen des örtlichen Untersuchungsgebietes hinausgreift, zusammenhängt mit dem Wechsel der Wirtschaftsformen, der Lebenshaltung und vielleicht ein Beweis ist für ein Nachlassen der Widerstandskraft oder, besser gesagt, des Widerstandswillens in der Alpenbevölkerung. Der Verfasser begegnet sich hier mit den Untersuchungen v. Klebelsbergs über die Obergrenze menschlicher Siedelung in den Alpen, schließt doch mit dem Schwaigengürtel in den meisten Alpentälern die Dauersiedlung nach oben ab. Wenn im Zusammenhang damit das Absinken der Waldgrenze kurzweg auf Klimaverschlechterung zurückgeführt wird, so sei der Einwand erlaubt, daß neben solchen klimatischen Einflüssen die Rodung nicht außer acht gelassen werden darf. Sicherlich hält sich eine Waldgrenze über einem weithin geschlossenen Bestande beträchtlich leichter, als wenn sie durch Rodungsfurchen und -Lücken von unten her aufgelockert wird.

Wenn man dem verdienstlichen Werke einen besonderen Erfolg wünschen möchte, so wäre es der, daß wie hier dem altbayerischen Ausbreitungsgebiet, so auch dem altbayerischen Stammgebiet ein ähnlich Werk erwachse. Hier würde sich durch das Hinübergleiten der Schwaigenwirtschaft vom Alpental ins Vorland wohl noch manche Beziehung zwischen Schwaigen- und Hofsiedelung ergeben, wie auch in den Zwischenstufen gegen den Almbetrieb in Asten und Erntesiedlungen z. B. im Unterinntal oder auf dem Kranzberg, der »bayerischen Seiseralm« lohnende Untersuchungsvorwürfe lägen.

Nachdem heute die erdkundliche Wissenschaft in verstärktem Maße den Menschen wieder in den Mittelpunkt stellt, kann sie der Hilfe des Historikers nicht mehr entraten, wenn anders sie sich vor übereilten Fehlschlüssen bewahren will, und darum wird der Geograph eine Arbeit wie die vorliegende lebhaft begrüßen. L. Simon.

W. Rickmer-Rickmers: Alai! Alai! 300 S., 90 Abb., 25 Diagramme, 2 Panoramen, 1 K. Leipzig 1930 F. A. Brockhaus. Gebd. Mk. 15.—.

In Tagebuchform, ergänzt durch Auszüge aus Briefen von Teilnehmern, schildert der Leiter der Deutsch-Russischen Alai-Pamir-Expedition in origineller Schreibweise mit mancherlei gedankenreichen Vergleichen und Bemerkungen über Land und Leute die Arbeiten und Erlebnisse. Köstlich sind u. a. die humorvollen Charakteristiken der Reisebegleiter, sowie die trockene Wiedergabe von heiteren Zwischenfällen, weniger gelungen öftere gesuchte Wortspiele und seltsame Neubildungen. Ein Abschnitt mit treffenden Ausführungen über moderne wissenschaftliche Expeditionen mit »Großbetrieb«, wie sie nur ein Weitgereister und Vielerfahrener zum Besten geben kann, faßt Plan und Ergebnisse zusammen, ein Kapitel bietet in bilderreicher Sprache einen Abriß einer Landeskunde des dem Verfasser so wohlvertrauten turanischen Zweistromlandes. Anhangsweise wird eine Namendeutung gegeben und ein Bericht über aufgesammelte Pflanzen. Den Schluß bildet eine Liste von Spendern, die sich um die Förderung der Unternehmung Verdienste erworben haben, sowie ein Orts-, Personen- und Sach-Verzeichnis. Das als gemeinverständliche Reisebeschreibung anregend und lebendig geschriebene Buch hat begreiflicherweise viele Berührungspunkte mit dem »vorläufigen Bericht der deutschen Teilnehmer der Alai-Pamir-Expedition 1928« (Berlin 1929), der wissenschaftliche Ergebnisse zusammenfaßt oder andeutet und im letzten Heft dieser Mitteilungen (XXII. Bd., 2. Heft, 1929) eingehend gewürdigt wurde. L. Distel.

Trinkler, E.: Im Land der Stürme. Mit Jak- und Kamelkarawanen durch Innerasien. 243 S., 4 bunte und 120 schwarze Abb., 1 Übersichtsk. 1:5 Mill., Leipzig 1930 F. A. Brockhaus. Gebd. Mk. 15.—.

Hiemit veröffentlicht der Leiter der Deutschen Zentralasien-Expedition 1927/28 in volkstümlicher Form sein Reisetagebuch. Die wissenschaftlichen Arbeiten sollen in zwei großen Bänden bis 1931 vorliegen. Da die Hauptergebnisse in vorläufigen Berichten von den Teilnehmern schon kurz zusammengefaßt wurden (vgl. Dr. Trinkler in den Mitt. d. Geogr. Ges. München 1927, XX, 301; 1928, XXI, 158—166; Pet. Mitt. 1928, 276—279; Dr. de Terra in »Geolog. Rundschau« 1928, XIX, 41—51; 1929, XX, 120—136), soll hier nur der äußere Verlauf des Unternehmens besprochen werden.

Trinkler übernahm außer der Expeditionsführung die erdkundlichen und altertumskundlichen Arbeiten; de Terra führte die geologischen Untersuchungen aus. Wirksam gefördert wurde die Unternehmung durch den dritten Reisebegleiter, den Schweizer W. Boßhard, in dessen Händen hauptsächlich die Gepäckbeförderung und die Aufnahme der Lichtbilder und des Films lagen. Die Expedition verließ Srinagar am 22. Mai 1927 und rückte über Leh auf das tibetische Hochland. Der Verlust fast aller Jake durch eine Seuche am Sarigh-Jilga-See wurde für den weiteren Verlauf der Expedition bestimmend. Denn anstatt der geplanten ausgedehnten Reise nach Osten zum mittleren K'unlun,

mußte nunmehr, nach Zurücklassung des Gepäcks am Aksaitschin-See, der schleunige Rückzug zum bewohnten Tal des oberen Karakasch-darja angetreten werden. Bei diesem entbehrungsreichen Marsch erwiesen sich die mitgeführten 70 Schafe, die Trinkler für wissenschaftliche Reisen in Hochtibet dem Jak weit-aus vorzieht (S. 39) geradezu als Retter der Expedition. Über Sugeth-Karaul und Jarkend wurde Kaschgar erreicht, von wo Trinkler mehrfach in die Takla-makan zum Masar-tagh und in die Henkerswüste vorstieß. Nach Ausgrabungen nördlich von Pialma, am Rawak-Stupa und in Dandan-Oilik, sowie einem Ab-stecher zum Khotan-Masar-tagh wurde infolge der zunehmenden Ausländer-feindlichkeit der chinesischen Behörden der Rückzug angetreten. Trinkler und de Terra kehrten auf der Kara-korum-Straße nach Kaschmir zurück und kamen Mitte September 1928 in Srinagar wieder an. Boßhard reiste mit dem großen Gepäck, das die Chinesen beschlagnahmt hatten, im Januar 1929 über Rußland nach Deutschland.

Trotz des Unsterns, der über dem äußeren Reiseverlauf stand, vermochten beide Forscher wertvolle Feststellungen auf dem Gebiet der Erdkunde und Geologie, besonders der eiszeitlichen Formenkunde und Wetterkunde zu machen. Außerdem wurden zahlreiche Beobachtungen über Wirtschaft, Siedlung und Verkehr und besonders Kultur und Altertumskunde angestellt. In die Schilderung des Reiseverlaufs flocht Trinkler mit glücklicher Hand all-gemeine Betrachtungen über wissenschaftliche Fragen und Ergebnisse ein. Die Sprache dürfte häufiger, besonders unter dem Eindruck der großartigen Land-schaftsbilder, größere Anschaulichkeit und Lebendigkeit zeigen, wie z. B. auf S. 43. Warum der Verfasser ständig vom »Lunch« und tibetischen »Plateau« sprechen muß, ist nicht recht einzusehen, da doch schon v. Richthofen (Führer für Forsch., 1901, S. 668—69) vorschlug, dieses entbehrliche Fremdwort durch »Hochland« zu ersetzen. Die Wasserfarbenbilder Trinklers vermitteln eine gute Vorstellung der tibetischen Landschaftstöne. Von den 120 vorzüg-lichen und vielseitigen Lichtbildern, die gut beschriftet und mit dem Text verknüpft sind, stammen allein 70 von der geübten Hand Boßhards (vgl. auch dessen Licht- und Farblicht-Bilder in »Atlantis« 1929, 275—288; und »Velhagen und Clasings Monatshefte« 1929/30, 44. Jahrg., 97—108), 26 von Trinkler und 23 von de Terra. Manche Aufnahmen, wie z. B. der »Takla-makan im Schnee« (Abb. 59, 60) oder des »Kilian-Tals« (Abb. 94) sind sehr lehrreich. Möge dieses Reise-buch, in dem eine mit Tatkraft und Opfermut durchgeführte deutsche Forschungs-reise anziehend geschildert wird, weite Verbreitung finden. Paul Fickeler.

Gabriel, A.: Im weltfernen Orient. 365 S., 116 Abb., 5 Teilkarten, 1 Übersichts-karte. 1 : 5 750 000, München und Berlin 1929 R. Oldenbourg. Gebd. Mk. 30.—.

Dies ist das Tagebuch einer Reise, die der Wiener Arzt Alfons Gabriel gemeinsam mit seiner Frau Agnes Gabriel-Kummer 1927/28 unternahm. Der erste Teil führte von Damaskus quer durch die syrische Wüste nach Baghdad. Von dort gings den Tigris abwärts und weiter durch den Persischen Golf nach Maskat-Matrah, wo die Engländer die von dem Ehepaar seit langem geplante Bereisung SO-Arabiens verhinderten. Nach diesem mißglückten Versuch wurde auf der persischen Gegenküste von Bender Abbas aus das wenig er-forschte Land von Baschakird durchzogen. Hieran schloß sich, nach einem Abstecher zu der Senke Dschas-Morian, ein Ritt durch den Westrand der Dascht-i-Lut zwischen Bam und Kirman. Auf alten Karawanenwegen wurde

Bahabad erreicht und von hier die Lut-Wüste nordwärts bis Tabbas und weiter die Käwir zwischen Halwan und Chur auf dem gleichen Wege durchquert, den schon O. v. Niedermayer beging. Von Chur aus gelang Gabriel sogar die wichtige Feststellung der schon von Hedin (»Zu Land nach Indien«, Leipzig 1910, I, 402) erwähnten, aber bisher noch unbetretenen Bergkette Kuh Domdar, die die Festlandhalbinsel nördlich des 34° N bis etwa 55½° O weit nach O mitten in die Käwir hinein fortsetzt und mit ihrem äußersten östlichen Hügel die Salzwüste 100 m überragt. Wenn man Gabriels Teilkarte Nr. V (S. 290) mit Hedins »Karte von Ostpersien« (1 : 1 Mill., Bl. III) vergleicht, so erkennt man, daß diese Domdar-Kette den S-Teil des Ostbeckens der großen Käwir buchtartig zur Hälfte abriegelt. An diese Entdeckungsfahrt schloß sich eine sehr anstrengende und kühne Durchquerung des Westbeckens der Großen Käwir, der sog. »Käwir nau« zwischen den »Wüstenhäfen« Dschandak im SO und Semnan im NW (S. 329—343). Diese Strecke, die von Europäern noch nie bereist wurde, liegt westlich des Weges, den Hedin im Januar/Februar 1906 zwischen Dschandak im S und Sadfe im N und wieder zurück durchritt (Hedin I, 353—376, 391—399). Hierdurch stellte Gabriel fest, daß die Form des Westbeckens anders ist, als bisher angenommen wurde. Denn über 50 km tief begleitete ihn im W das feste Land, d. h. die Große Käwir besitzt hier eine unbekannte Einschnürung, die schmäler ist als die von Hedin bereiste Stelle. Von Semnan aus fuhr das Ehepaar über Teheran-Baghdad nach Deutschland.

Es ist bewundernswert, welche reichen wissenschaftlichen Nebenfrüchte diese Reise für alle Zweige der Erdkunde, von der Geologie bis zur Volkskunde, abwarf. Die gewissenhafte Beschreibung aller Beobachtungen und von Fachforschern bestimmten Sammlungsgegenstände, die zusammenfassenden Abschnitte, wie z. B. Kapitel IX, XIV oder S. 296—312, 336, in Verbindung mit der überall durchblickenden Kenntnis der einschlägigen Fachschriften und dem ausführlichen Namen- und Sach-Verzeichnis am Schlusse, erwecken den besten Eindruck. Viele der ausgezeichneten 116 Abbildungen, die Landschaften, Menschen und deren Kultur gleichmäßig berücksichtigen, wie z. B. die Aufnahmen aus der Käwir (Abb. 101—104, 113—115) bilden geradezu wertvolle erdkundliche Typenbilder. So bildet dieses Buch ein glänzendes und tröstliches Beispiel dafür, daß auch heute noch gebildete Laien, die mit offenen Augen sich umschauen, in wenig bekannten Gebieten der Forschung wichtige Dienste leisten können. Das ganze Buch atmet eine starke Naturverbundenheit und innere Ausgeglichenheit, die getragen ist von einer schlichten und anschaulichen Sprache. Seine Haltung ist männlich und bescheiden. »Von dem Grundsatze ausgehend, daß eine Reise meist desto weniger Erfolge zeitigt, je mehr sie angekündigt und besprochen wurde, haben wir die unsere still vorbereitet und still durchgeführt«. Diese Zurückhaltung stellt das inhaltsreiche und sehr ansprechende Reisewerk Gabriels turmhoch über die hohlen und aufgebauschten Reiseberichte mancher neuzeitlicher Werbetrommler.

Paul Fickeler.

Filchner, W.: Om mani padme hum. Meine China- und Tibet-Expedition 1925/28. 2. Aufl., 352 S., 103 Abb. u. Sk., 1 Übers.-K. Leipzig 1929 F. A. Brockhaus. Gebd. Mk. 15.—.

Wilhelm Filchner's wissenschaftliche Bedeutung wird in geographischen Fachkreisen von jeher sehr umstritten und der Kampf der Meinungen ist

durch die im Anschluß an seine letzte Reise mit amerikanischen Methoden inszenierte, finanziell sehr erfolgreiche Propaganda der Tagespresse, durch die er geradezu zum deutschen Nationalhelden gestempelt wurde und die mit Recht lebhaftes Befremden erregte, verstärkt worden. Das vorliegende Werk, eine tagebuchartige Darstellung dieser 1925—28 zum Zwecke von Filmaufnahmen und magnetischen Beobachtungen in Mittelasien unternommenen Reise, ist wohl bewußt nur für das breiteste Publikum geschrieben worden und darf daher nicht zu einem endgültigen Urteil über den Verfasser, das bis zu dem Erscheinen der angekündigten wissenschaftlichen Veröffentlichungen zurückgestellt werden muß, verwandt werden, gibt aber doch, auch nur als populäres Werk betrachtet, zu manchen Einwänden gegen Filchners Selbstüberschätzung Anlaß. Filchner reiste auf dem üblichen Wege von Kuldscha über Urumtschi und Anhsi nach Lussar im Kukunorgebiet, wo er den Winter über verblieb. Im folgenden Jahr schloß er sich anglo-amerikanischen Missionaren an, die auf der großen Karawanenstraße nach Lhassa ziehen wollten; die Karawane wurde in Nagchuka von den tibetischen Behörden aufgehalten und später mit Geleitbrief und Schutzwache versehen, über die britisch-indische Genze nach Leh in Kaschmir verbracht. Filchner hatte auf dieser Reise, bei der bisher unerforschtes Gebiet kaum berührt wurde, infolge seines schlechten Gesundheitszustandes und ungenügender Geldmittel unter großen Beschwerden zu leiden. Daß er seine Pläne trotzdem zäh durchführte, ist eine, wenn nicht außergewöhnliche, so doch anerkennenswerte Leistung, die aber durch seine reklamehafte, der vornehmen Tradition deutscher Forschungsreisenden nicht entsprechende, Schilderung so übertrieben wird, daß manche Berichtigung am Platz erscheint. Objektive Gefahren lagen kaum vor. Das Klima Tibets ist zwar sehr rauh, aber gesund. Tibet ist schon seit Jahren nicht mehr »das geheimnisvolle verschlossene Land« der schon von Sven Hedin etwas übertriebenen Reiseromantik, sondern bekanntlich seit Jahrzehnten englisches Einflußgebiet geworden. Die britische Macht ist ständig im Wachsen und heute unterscheidet sich das Land politisch kaum noch von anderen nordindischen Vasallenstaaten wie Nepal und Bhutan. Die großen Karawanenstraßen werden jedes Jahr von zahlreichen Reisenden, darunter von öfters sogar von Frauen und Kindern begleiteten, auch älteren Missionaren begangen; nur die anglo-indische Politik verhindert die völlige Öffnung Tibets auch für England nicht genehme Persönlichkeiten. Räuberische Stämme gibt es nur noch im osttibetisch-chinesischen Grenzraum und auch hier werden sie größeren europäischen Karawanen kaum gefährlich. Zu loben sind die anschauliche Schilderung des Lebens und Treibens des gutmütigen und abgehärteten tibetischen Gebirgsvolkes und besonders die Illustrationen, unter denen sich prächtige Aufnahmen ethnographischer Typen befinden; die lamaistischen Riten und Kulthandlungen sind dagegen allzu oberflächlich gesehen. Als Titel für diese populäre Reiseschilderung die uralte, mystische Gebetsformel des Buddhismus, einer der ältesten und edelsten Weltreligionen, zu wählen, kann nur als geschmacklos bezeichnet werden. Konrad Bouterwek.

Wegener, G.: China, eine Landes- und Volkskunde. 233 S., 30 Abb. auf 16 Taf., 22 Textskizzen. Berlin u. Leipzig 1930 B. G. Teubner. Gebd. Mk. 12.—.

In dem vorliegenden Werk gibt Georg Wegener, bekanntlich einer unserer besten Kenner Chinas, sowohl auf Grund mehrfacher eigener Reisen, wie

auch umfangreicher Literaturstudien, nicht nur eine kurz gefaßte, aber darum nicht minder klare und anschauliche Darstellung von Chinas Land und Volk, sondern auch eine Übersicht über die historische Entwicklung dieser ältesten noch existierenden staatlichen Gemeinschaft der Erde und ihrer Kulturformen. Das Schwergewicht der Arbeit liegt in den Schlußteilen, die die neueste Zeit und damit den Zusammenstoß mit der westlichen Zivilisation behandeln. Das chinesische Volk umfaßt fast ein Viertel der Menschheit; das Abendland ist ihm an materiellen Kulturformen und besonders an Technik weit überlegen, aber nicht an zäher Lebenskraft und an wirtschaftlicher Tüchtigkeit. Langsam und sicher gewinnt der chinesische Kaufmann auch außerhalb seines Heimatlandes in ganz Süd- und Ostasien Boden; und auch Chinas uralte, ihrer kosmischen Bindung bewußte Lebensweisheit, die uns der kürzlich viel zu früh verstorbene Richard Wilhelm zum ersten Mal zu erschließen begonnen hatte, ist westländischem Intellektualismus zwar fremd, aber mindestens ebenbürtig.

Durch die moderne Entwicklung des Weltverkehrs sind zwei heterogene und bisher fast inkommensurabele Weltkulturen in immer engere Berührung gebracht worden. Eine weltgeschichtliche Krise ersten Ranges, nicht nur für China, nicht nur politischer und wirtschaftlicher Art hat begonnen. Wer sich der Bedeutung des chinesischen Volkstums für die weitere Entwicklung der Menschheit bewußt ist, wer sich für den Fort- und Ausgang der im Gange befindlichen Auseinandersetzung interessiert, mag sie zu neuen, harmonischeren Lebensformen, mag sie zu unabsehbaren Konflikten führen, dem sei als beste und modernste Einführung Wegeners Buch empfohlen. Konrad Bouterwek.

Minzloff, S. R.: In geheimem Auftrag. 226 S., 31 Abb., 3 K. Leipzig 1929 F. A. Brockhaus. Gebd. Mk. 9.—.

Minzloff, der 1914 im Auftrag der russischen Siedlungsverwaltung zu »eingehender Untersuchung des Gebiets, zur Erforschung seiner Natur, seiner Bodengestaltung, der Stärke seiner Bevölkerung, seiner Bodenschätze und seiner Brauchbarkeit als Siedlungsland« in das bislang noch fast unbekannte Urjanchai, im Quellgebiet des Jenissei, geschickt wurde, gibt uns hier in ansprechender Weise ein durch lebendige Naturschilderungen verbrämtes Bild dieses eigenartigen Landes. Urjanchai ist größer als die Schweiz und besitzt nur etwa 50 000 Einwohner tatarenähnlicher Sojoten. Im allgemeinen erstrebt der wesentlich archäologisch eingestellte Reisende in diesem Buche keine synthetisch geographischen Ziele, das rein menschliche Element in Gegenwart und Vergangenheit zieht ihn zunächst an, doch finden sich, abgesehen von Kärtchen, welche besonders die archäologische Ausbeute festlegen, bei Zusammenfassung der Ergebnisse seiner Forschungsreise in Kapitel 22 auch Angaben von spezifisch geographischem Interesse, so beispielsweise Klima- und Rassevergleiche von Urjanchai und Nachbargebieten. Ludwig Koegel.

Steffen, H.: Grenzprobleme und Forschungsreisen in Patagonien. Erinnerungsblätter aus der Zeit des chilenisch-argentinischen Grenzkonfliktes. 295 S., 28 Abb. auf Taf., 16 Kartenskizzen. Stuttgart 1929 Strecker & Schröder. Geh. Mk. 20.—.

In seinem zweibändigen Werk über Westpatagonien hatte uns vor zehn Jahren Steffen ein geographisches Standardwerk über das kordillerische Wunderland Patagoniens mit seinen Fjorden, Gletschern und Urwäldern geschenkt,

das er wie kein zweiter Geograph kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Zu ihm bildet das neue Buch, das der um südamerikanische Literatur verdiente Verlag herausgebracht hat, eine sehr willkommene Ergänzung. Unter dem Doppeltitel »Grenzprobleme und Forschungsreisen« sind die beiden Hauptinhalte des Buches gut herausgehoben. Wir erhalten über den auch geopolitisch äußerst lehrreichen Grenzstreit zwischen Chile und Argentinien, Chiles Kampf um die Wasserscheide nicht nur einen guten Überblick, sondern auch spannende Einzelheiten aus seinem Verlauf im Felde und am grünen Tisch. Das Musterbeispiel schiedsrichterlicher Grenzfestlegung in Südamerika ist hier von einer praktisch und wissenschaftlich ganz und gar damit verwachsenen Persönlichkeit für immer gezeichnet.

Daneben gibt das Buch auch eine gute Vorstellung von den eigenartigen Kolonisationsverhältnissen Südpatagoniens, weniger in systematischer Weise als durch eingestreute Blitzlichter, von den punktweise angelegten ersten Kolonistensiedlungen bis zur planmäßigen Kolonisierung des Aiséngebietes in jüngeren Tagen, nicht zuletzt von der Kultur der einheimischen Kolonistenpioniere mit ihrer seltsamen Mischung von Gaucho- und Nomadentum. Durch die vollkommen sachliche, ohne die beliebte Übertreibung geschriebene, für den ernsten Leser aber gerade dadurch spannende Schilderung der Reisen hat das Buch schließlich auch seinen Rang in der Reihe südamerikanischer Reisewerke. C. Troll.

Byrd, Richard E.: Himmelwärts, meine Flüge zum Nordpol und über den Atlantik. 159 S., 10 Taf. Leipzig 1929 F. A. Brockhaus. Mk. 2.80.

Das Buch ist eine etwas gekürzte Übersetzung des Werkes »Skyward« (New York 1928) durch W. R. Rickmers und als Band 48 der Sammlung »Reisen und Abenteuer« erschienen. Es ist leicht geschrieben, bisweilen formlos, wie es in der genannten Sammlung üblich ist; auch die Abbildungen sind wenig wert. Trotzdem ist das Buch um des Verfassers willen von großem Interesse, denn man lernt daraus nicht nur einen Meister der Technik kennen, sondern vor allem einen Mann der Tat und zugleich der Ideen, wie es sicher wenige gibt. Man verfolgt Byrds Werden von der Fliegerschule in Pensacola 1917 an über seine Organisation des amerikanischen Kriegsflughafens in Halifax hin zu seinen Nordpol- und Atlantikflügen und seinen jetzigen Südpolarplänen und Forschungszielen vom Rossmeer aus. Überall steht Leben und Technik voran, Handlungen und Pläne, von den kleinsten bis zu den größten, in überwältigender Fülle. Man kann der Darstellung oft schwer folgen. Dafür ist sie zu hastig. Doch wird jeder, der sich mit der Entwicklung der Flugzeuge und insbesondere ihrer Forschungsaufgaben beschäftigt, durch das Buch vielseitig und stark angeregt werden. Wissenschaftliche Beobachtungen und Ergebnisse sind keine darin, doch für die jetzigen Südpolarpläne zeichnet Bryd in großen Zügen die Richtungen, in denen geforscht werden soll. Er geht auch dabei aufs ganze und man gewinnt das Vertrauen, daß er für die Wissenschaft viel erreichen kann und wird. v. Drygalski.

Hansen, J.: Im Banne der hellen Nächte. 159 S., 27 Bilder, 1 K. Leipzig 1929 F. A. Brockhaus. Gebd. Mk. 3.50.

Diese Schilderung eines längeren Sommeraufenthaltes in verschiedenen Gegenden Norwegens will einen Beitrag zur reisepädagogischen Literatur

liefern. Die wohlüberlegte Wahl des Reiseweges berücksichtigt sowohl die zu Schiff erreichbaren Küsten- und Fjordlandschaften als auch das gebirgige Inland mit seinen Verkehrsmitteln. Der erdgeschichtliche Aufbau des Landes, dessen Pflanzen- und Tierwelt werden ebenso einbezogen wie der Stimmungsgehalt der nordischen Natur und die Ausprägung der Kulturentwicklung des Landes in seinen Siedlungen und seinem Volkstum. Die Flüchtigkeit herkömmlicher Gesellschaftsreisen wird vermieden und Fühlung mit der einheimischen Bevölkerung gesucht. Vorbildlich wirkt auch auf den Leser die Geschicklichkeit des Verfassers, sich für die Schiffahrten Freikarten zu verschaffen.

Eine weitere, im Vorwort ausgesprochene Aufgabe des Buches »unsern Schülern durch die Form der Darstellung ein anschauliches Bild norwegischer Landschaftsräume und ihrer Einwirkung auf das Volkstum zu geben« wird durch formschöne Schilderungen der Reisehöhepunkte und zahlreiche hübsche Aufnahmen, die z. Tl. aus der Kamera des Verfassers stammen, innerhalb der begrenzten Möglichkeiten erfüllt, die dem gedruckten Wort und Bild hiefür offenstehen. M. Recknagel.

Harms H.: Afrika. Erdkunde in entwickelnder, anschaulicher Darstellung. 3. Bd., 2. Tl. hgg. v. E. Lücke. 3. Aufl., 358 S., 233 Abb. Leipzig 1930 List & v. Bressensdorf. Kart. Mk. 6.50, Halbl. Mk. 8.—.

Dieses in den Mitt. d. Geogr. Ges. in München bereits zweimal (1926 und 1928) besprochene und empfohlene, für den Unterricht ausgezeichnet brauchbare Buch ist seit 1926 schon in 3. Auflage erschienen, ein Beweis, daß es sich großer Beliebtheit erfreut. Gegenüber der 2. Auflage ist es um 12 Seiten und 11 Skizzen und Bilder vermehrt worden. Zahlenangaben, Wirtschaftsübersichten und Schriftenverzeichnis sind auf den neuesten Stand gebracht. Auch über seinen eigentlichen Zweck hinaus wird diese Erdkunde von Afrika vielen gute Dienste leisten und reiche Anregungen bieten. E. Fels.

P. Koeppel R., S. J.: Palästina. Die Landschaft in Karten und Bildern. 174 S., 4°, 150 Photographien, 34 Zeichnungen, 34 Karten. Tübingen 1930 J. C. B. Mohr. Ganzl. Mk. 18.—.

Das hier veröffentlichte Material bildete die Grundlage für die Bearbeitung der Koeppelschen Palästina-Hochkarten (bemalte Gipsreliefs), die sich weiter Verbreitung erfreuen. Verfasser hat bei jener Arbeit wohl in die gesamten vorhandenen Karten- und Bilderschätze des Heiligen Landes Einblick genommen und aus ihnen mit viel Geschick das Beste herausgesucht. Dabei war er bestrebt, nicht so sehr die tausendmal abgebildeten Pilgerstätten zu behandeln, als vielmehr das Land und die Landschaft und die Lage der Orte in ihr; so gibt das Buch einen recht geschlossenen Überblick. Die Aufnahmen stammen zum guten Teil von Koeppel selbst (Reise 1927); aber es sind u. a. auch viele Kriegsfliegerbilder verwertet worden, die ganz besonders lehrreiche Einblicke vermitteln. Mit überraschender Klarheit erhält man gerade durch sie eine Vorstellung von dem nicht allzu verwickelten Aufbau und der Tektonik des Landes, zumal vom Verfasser treffende Erläuterungen beigefügt sind. Vollen Beifall wird so bei den Geographen der Teil B »Die einzelnen Landschaften Palästinas« finden. Der Teil A »Allgemeine Landschaftskunde Palästinas« bietet zwar auch feine Bilder, enthält aber viele Kartenskizzen, gegen die vom geographischen Standpunkt aus allerhand einzuwenden wäre.

Bemerkt mag auch werden, daß Ausdrucksweise und Terminologie sich nicht immer in gewohnten Bahnen halten. Das Buch ist für den tiefer eindringenden Bibelleser ebenso wertvoll wie für den Fachgelehrten der Theologie, für die es in erster Linie bestimmt ist. Aber auch der Geograph und der Geologe werden daraus Anregungen zu schöpfen wissen. Nach des Verfassers Vorwort ist dieser »Landschaftsatlas« gedacht als »eine Vorarbeit für eine modernwissenschaftlich geographische Beschreibung Palästinas«, die wir freudig erwarten dürfen. E. Fels.

Kjellén, R. und Haushofer, K.: Die Großmächte vor und nach dem Weltkriege. 22. Aufl. 348 S., 80 Textskizzen. Leipzig 1930 B. G. Teubner. Geh. Mk. 10.–, gebd. Mk. 12.–.

Rudolf Kjelléns weitberühmtes Buch »Die Großmächte der Gegenwart« hat in Deutschland 1914–1918 19 Auflagen erlebt. Zwei weitere Auflagen trugen unter dem Titel »Die Großmächte und die Weltkrise« der durch den Weltkrieg veränderten Lage Rechnung. Viel zu früh starb 1922 Kjellén, dessen Werk fortzusetzen die Aufgabe dieses Buches ist. Ein erfahrenerer Herausgeber hätte kaum gefunden werden können als K. Haushofer, der Deutschland und Ostasien und die Abschnitte allgemeinen Inhalts bearbeitet hat. Haushofer hat sich aber auch sachkundige Mitarbeiter verschafft, von denen H. Hassinger Österreich mit seinen Nachfolgestaaten, Italien und Frankreich, E. Obst England und Rußland, O. Maull Nord- und Südamerika bearbeitet haben.

Haushofer erblickte seine Hauptaufgabe darin, das Vermächtnis des großen schwedischen Gelehrten, so weit als irgend möglich zu bewahren und es als die Grundmauern zu betrachten, auf denen das Weiterentwickelte in des Verstorbenen Geiste dargestellt werden sollte. Ferner sollte die Neubearbeitung auch klar erkennen lassen, wie sehr weitschauende Voraussagungen Kjellèns sich inzwischen als richtig erwiesen haben. Alle jene Aufgaben scheinen mir in ausgezeichneter Weise erfüllt worden zu sein. So ist ein Werk entstanden, das uns in höchster Geschlossenheit und Einheitlichkeit vor Augen tritt, indem mit feinem Takt die durch die persönliche Note bedingten und unvermeidlichen Verschiedenheiten glücklich ausgeglichen worden sind.

Das Buch schildert zunächst die acht Großmächte der Vorkriegszeit (Deutschland, Österreich-Ungarn, Italien, Frankreich, England, Rußland, die Vereinigten Staaten, Japan) in ihrem Aufstieg und in ihrem räumlichen, völkischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Bedingungen. Dann folgt eine Darstellung des Weltkriegs, wobei die politische Aufstellung der Gegner, der Aufmarsch, die Ausbreitung und Abwicklung des Krieges bis zum Friedensschluß in kurzen, klaren Strichen gekennzeichnet werden. Der zweite Hauptteil schildert das neue Großmachtsystem, das nun nur noch aus fünf anerkannten Hauptmächten (Italien, Frankreich, England, Vereinigte Staaten, Japan) besteht, während Deutschland und Österreich-Ungarn in Trümmer zerfallen sind und Sowjetrußland nicht anerkannt ist. Es schließt sich eine Betrachtung Ostasiens und Lateinamerikas an, wo zwar heute keine Großmächte, wohl aber manche Voraussetzungen dazu für die Zukunft vorhanden sind. Eine Übersicht des wichtigsten Schrifttums und ein dankenswerter statistischer Anhang aus der Feder von H. Staude beschließen das Werk.

Der Leser des Buches wird von Anfang bis zu Ende in starkem Maße gefesselt, vor allem wohl dank der hohen, unparteiischen Warte, von der

aus alles überblickt und dargestellt wird. Es steckt in dem Werke ungeheuer viel Wissen, das auf kurze Formeln gebracht, ein erfreulich plastisches Bild erzielt. So ist es wie kaum ein anderes geeignet zur Orientierung über die politisch-geographischen Grundzüge des Weltballs, wobei freilich mehr Gewicht auf das Politische als auf das Geographische gelegt wird. Man erhält eine überaus klare Vorstellung von der Vergangenheit, man erkennt aus ihr heraus die so sehr verwickelten Zusammenhänge der Gegenwart und man tut manche Blicke in die Zukunft, die so logisch entwickelt werden, daß sie fast zwingenden Charakter besitzen. So mag das Buch allen denen warm empfohlen sein, die sich bestreben, aus der unübersichtlichen Fülle politischen Geschehens das Wesentliche und Bleibende zu erfassen und die leidenschaftslos das Weltbild betrachten wollen, in dessen Mitte wir und unser deutsches Volk leben. E. Fels.

Sapper, K.: Allgemeine Wirtschafts- und Verkehrsgeographie. 2. Aufl. 392 S., 66 Textkärtchen Leipzig 1930 B. G. Teubner. Gebd. Mk. 18.—.

Für Sappers ausgezeichnetes Buch, das in den Mitt. der Geogr. Ges. in München Bd. XVIII, 1925, S. 347/48 besprochen worden ist, eine Neuauflage vorauszusagen, war nicht schwer. Es hat sich für die Studierenden wohl als das beliebteste, stets gern empfohlene wirtschaftsgeographische Lehrbuch größeren Umfangs erwiesen, das auch in weiteren Kreisen zweifellos viel benützt wird. Die 2. Auflage ist trotz zahlreicher Ausmerzungen um 92 Seiten vermehrt, jedoch um 4 Textkärtchen vermindert worden.

Wenn das Buch auch in seiner Anlage wenig verändert worden ist, so hat der Verf. doch verschiedenen Anregungen und Wünschen Folge geleistet, so daß nun manches in anderer Gestalt erscheint und auch sehr viel Neues geboten wird. Wesentlich umgearbeitet sind z. B. der Abschnitt »Gewerbe, Industrie, Bergbau« und ganz besonders das Kapitel »Der Verkehr«. Freudig zu begrüßen sind einige neu eingefügte Abschnitte, deren Fehlen bisher z. T. sicher ein Mangel war: »Handels- und Verkehrssprachen«, »Wald- und Forstwirtschaft«, »Gegenseitige Beziehungen: Korrelationen«, »Märkte, Börsen, Kapital«, »Der Verbrauch«, »Der Einfluß von Siedlung, Wirtschaft und Verkehr auf das Landschaftsbild«. Vor allem der letztgenannte Abschnitt ist von Bedeutung, da er zum erstenmal in einer Wirtschaftsgeographie den ihm gebührenden selbständigen Platz erhält. Sapper hat zwar stets im Anschluß an R. Lütgens die Wirtschaftsgeographie als »Lehre von der Wechselwirkung zwischen dem Erdraum mit seiner Erfüllung und dem wirtschaftenden Menschen« aufgefaßt, aber in der 1. Auflage ist jenen Rückwirkungen von Wirtschaft und Verkehr auf die Natur kaum Ausdruck gegeben worden. Das ist nun geschehen, aber m. E. sollte dieses wichtige Kapitel noch mehr und seiner großen Bedeutung entsprechend ausgebaut werden.

Die Textkärtchen haben an Wert sehr gewonnen, da viele allzu überladene Skizzen ausgemerzt und durch neue, eindeutigere Darstellungen ersetzt worden sind. Das Schriftenverzeichnis ist erheblich erweitert und auf den neuesten Stand gebracht. Eine recht erhebliche Zahl von Druckfehlern und kleinen Irrtümern ist leider aus der 1. Auflage unverändert in die 2. übergegangen.

Es ist hier nicht nötig, nochmals zu betonen, welche großen Vorzüge Sappers Buch innewohnen. Es soll vielmehr von etwas die Rede sein, was

seine Eigenschaft als Lehr- und Lernbuch betrifft, als welches es sich nun einmal mit Erfolg eingeführt hat. Ich habe den bestimmten Eindruck, daß das Buch, um jenen Zweck immer vollkommener zu erfüllen, noch einer strafferen Gliederung, einer klareren Disposition bedürfte. Ich greife aus mehreren nur ein Beispiel heraus: Im Kapitel I »Einwirkungen der Natur auf die menschliche Wirtschaft« ist sehr häufig und eingehend auch von der natürlichen Beeinflußung des Verkehrs die Rede, obwohl diesem und seinen natürlichen Bedingungen ein eigener m. E. freilich immer noch im Verhältnis zum Ganzen zu kurz gekommener Abschnitt gewidmet ist. Sollte es methodisch nicht am zweckmäßigsten sein, Wirtschaft und Verkehr als zwei gleichwertige Hauptbestandteile zu betrachten und sie gleichmäßig auszubauen? Auch beim Verkehr kann man ja die Wechselwirkungen zwischen Erdraum und Mensch genau so gliedern und betrachten wie bei der Wirtschaft. Es möchte mir scheinen, daß durch solche Umstellungen in der Anordnung des Stoffs die Bestimmung als Lehrbuch noch besser zu erfüllen sein müßte als bisher.

Da die zweite Auflage so manchem Wunsch stattgegeben hat, der sich an die erste geknüpft hatte, so steht zu hoffen, daß aus der 3. durch Weiterverfolgung von Anregungen ein noch vollkommeneres Werk entsteht. Die Wirtschaftsgeographie kämpft ja noch sehr um Inhalt und Methode und nur durch stete Weiterarbeit ist das Ziel eines »Muster-Lehrbuchs« zu erreichen, das wir heute noch nicht besitzen. Möge der »Sapper« dazu werden!

E. Fels.

Bibliotheca cosmographica. Sammlung beschreibender und erläutender Texte zu den Seestern-Lichtbildreihen. Leipzig 1929 E. A. Seemanns Lichtbildanstalt.

Bd. 34, Tl. 2: Italien, 67 S., 6 Bild-Taf., bearb. von K. Frenzel.

Die Texte zu den 100 Lichtbildern sind sehr eingehend und deshalb nicht nur zur Erklärung der Bilder hinreichend, sondern auch ohne diese für den Lehrer von Nutzen. Aber auch dem Italienreisenden ist das Bändchen zu empfehlen, da ihn die verkleinerten Bildbeigaben zum Besuch einzelner Landschaften anregen.

Bd. 45: Wie finde ich mich im Gelände zurecht? 2. Aufl., 28 S., 2 Bildtaf., bearb. von K. Krause.

Das Bändchen stellt eine wertvolle Bereicherung der Hilfsmittel für den Unterricht im Kartenlesen und in der Geländeorientierung dar, der zuweilen noch immer stiefmütterlich behandelt wird. Dr. Lex.

Bd. 31, 3: Landeskunde von Holland, Belgien und Luxemburg. 41 S., 3 Bildtaf., bearb. von F. J. Meyer und F. Leyden. 1930.

Den 50 Bildbeschreibungen sind knappe landeskundliche Abrisse vorausgeschickt.

Bd. 36, Tl. 1: Landeskunde des Freistaates Bayern. 84 S., 6 Bildtafel, bearb. von E. Löffler und C. Troll. 1930.

Die Auswahl von 100 Bildern des rechtsrheinischen Bayern ist besonders auf den Sshulunterricht zugeschnitten. Sie bringt vornehmlich Ausschnitte aus Landschaften und Stadtansichten, darunter zahlreiche Flugbilder, berücksichtigt aber auch die Volkskunde.

Bd. 39, Tl. 1, 2: Landeskunde von Ostdeutschland. 51. S. 4 Bildtaf., bearb. von W. Stuhlfath u. F. Braun. 1930.

Die Sammlung behandelt »Ostpreußen und Memelgebiet« (30 Bilder) mit erdgeschichtlicher Einleitung und »Freie Stadt Danzig und der polnische Korridor« (25 Bilder) mit einführendem Hinweis auf Natur- und Kulturlandschaft.

Die Bildtexte sind in sämtlichen Bändchen als wissenschaftliche Erläuterungen für die Hand des Lehrers gedacht und werden als solche vielen sehr willkommen sein. Allen Heften mit Ausnahme von 45, dem ein kurzes Schriftenverzeichnis angehängt ist, sind Namen und Sach-Verzeichnisse beigegeben. L. Distel.

Festschrift für Alfred Philippson zu seinem 65. Geburtstag dargebracht von Schülern und Freunden. 191 S., 1 Bildnis, 7 Taf., 1 Plan. Leipzig und Berlin 1930 B. G. Teubner. Gebd. Mk. 8.—.

Das Werk enthält eine Widmung (2 S.), eine Zusammenstellung der Veröffentlichungen Philippsons (9 S.) und die folgenden Aufsätze: Quelle, O.: Die Bevölkerungsbewegung in Nordost-Brasilien, eine anthropogeographische Studie (S. 10—17); Schmieder, O.: Wandlungen im Siedlungsbild Perus im 15. und 16. Jahrhundert (S. 18—31); Waibel, L.: Die wirtschaftsgeographische Gliederung Mexikos (S. 32—55, 2 Kartensk.); Ponten, J.: Bilder von den Strophaden (S. 56/57, 3 Taf., 4 Sk.); Tuckermann, W.: Die ostniederländische Provinz Drente (S. 58—80, 1 Kartensk.); Wenzel, H.: Der Ostrand des Rheinischen Schiefergebirgs zwischen Dill und Diemel, eine morphologische Studie (S. 81—97, 1 Kartensk.); Galadé, M.: Die diluvialen Terrassen am Südabfall des westlichen Taunus (S. 98—116, 2 Kartensk.); Zepp, P.: Beitrag zur Frage der Rheinterrassen-, Löß- und Flugsandbildung auf Grund von Beobachtungen (S. 117—123, 1 Taf., 1 Kartensk.); Stickel, R.: Der Westerwald, eine landeskundliche Studie (S. 124—136, 1 Kartensk.); Müller-Miny, H.: Bonn, eine stadtgeographische Skizze (S. 137—156, 1 Kartensk., 1 Taf.); Nußbaum, F.: Über die Schmutzbänderung der Gletscher (S. 157—165, 2 Taf.); Olbricht, K.: Gedanken zur Entwicklungsgeschichte der Großstadt (S. 166—179, 2 Kartensk.); Heck, K.: Theorie und Praxis im heutigen Erdkundeunterricht (S. 180—191).

Verhandlungen und wissenschaftliche Abhandlungen des 23. Deutschen Geographentages zu Magdeburg 1929. Hgg. von G. Wüst. 299 S., 12 Bildtaf., 23 Text-Abb., Breslau 1930 F. Hirt. Mk. 15.—.

Das stattliche Heft berichtet über den Verlauf der Sitzungen, über die Ausstellung und Ausflüge und gibt außerdem die folgenden in den einzelnen Abteilungen gehaltenen wissenschaftlichen Vorträge ganz oder in gekürzter Form wieder. Trinkler, E.: Bericht über die geographischen Ergebnisse meiner Expedition nach Zentralasien 1927/1928 (S. 71—83, 2 Taf., 1 Abb.); Wegener P.: Die Pläne zur Erforschung der Arktis mit dem Luftschiff »Graf Zeppelin« im Jahre 1930 (S. 84—98, 2 Abb.); Finsterwalder, R.: Die deutsch-russische Alai-Pamir-Expedition mit besonderer Berücksichtigung ihrer photogrammetrischen und glaziologischen Arbeiten (S. 99—112, 4 Taf., 4 Text-Abb.); Schultz, A.: Morphologie und jungquartäre Klimaschwankungen in der Sandwüste Kara-kum in Turkestan (S. 113/114); Termer, F. Forschungsreisen im nördlichen Mittelamerika (S. 115—123, 2 Taf., 1 Text-Abb.); Knothe, H.: Der Einfluß der Gewässer um Spitzbergen auf das

Landschaftsbild der Inselgruppe (S. 124–133); Lautensach, H.: Die eiszeitliche Vergletscherung der Serra da Estrela (Portugal) und ihr Formenschatz (S. 134–146, 2 Taf., 1 Text-Abb.); Stickel, R.: Die geographischen Grundzüge Nordwest-Spaniens einschließlich von Altkastilien (S. 147–154); Burchard, A.; Die Rhodopen (S. 155–165); Gradmann, R.: Die geographische Bedeutung der postglazialen Klimaschwankungen (S. 166–185); Schlüter, O.: Die Siedlungsräume des deutschen Altertums und ihre Bedeutung für die Landeskunde (S. 186–190); Walter, F.: Bodennutzung und Siedlungsraum (S. 191–217, 8 Abb.); Dörries, H.: Das Problem der Urlandschaft im atlantischen Nordwest-Europa (S. 218–222); Martiny, R.: Die moderne Siedlungsart Deutschlands seit der Mitte des 19. Jahrhunderts (S. 223–233); Peßler W.: Der jetzige Stand des deutschen Volkskundeatlasses (S. 234–239); Hinrich, E.: Geographie als Wissenschaft und als Unterrichtsfach an höheren Schulen (S. 240–255): Graf, O.: Natur und Kultur im geographischen Unterricht (S. 256–268); Barmm, R.: Die Darstellung wirtschaftlicher Verhältnisse auf Atlas und Wandkarten (S. 269–277); Thormann, B.: Magdeburgs Entwicklung (S. 278–294, 2 Taf., 4 Abb.); Zander: Der Mittellandkanal (S. 295–299, 2 Abb.).

Anzeigen

Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000. Hgg. von der Geolog. Landesuntersuchg. d. Bayer. Oberbergamts München 1929 Piloty & Loehle:
Bl. Naila mit Erltgn. (66 S., 7 Abb.), bearbeitet von A. Wurm.
Bl. Immenstadt 854 mit Erltgn. (160 S., 16 Fig., 1 Profiltafel), bearbeitet von E. Kraus und O. M. Reis.

Geognostische Karte von Bayern 1 : 100 000. Hgg. von der Geolog. Landesuntersuchg. d. Oberbergamts: Bl. München W Nr. XXVII (Teilblatt Landsberg) nebst Erltgn. (47 S., 11 Abb.), bearbeitet von J. Knauer München 1929 Piloty & Loehle.

Haeuser, J.: Die klimatischen Verhältnisse des oberbayerischen Hügellandes (15 S.), des **Fichtelgebirgs** (15 S.), von **Mittel- und Nord-Schwaben** (13 S.). S. A. aus »Bayern, das Bauernland« München-Freising 1929 Dr. F. P. Datterer & Co.

Winkler, K.: Oberpfälzer Heimatbuch. Bildschmuck von H. Laßleben. 1032 S., 1 K. 1 : 500 000 Kallmünz 1929 M. Laßleben. Mk. 10.–.

v. Geldern-Crispendorf, G.: Kulturgeographie des Frankenwaldes. Beih. z. d. Mitt. d. Sächs.-Thür. Ver. f. Erdk. zu Halle a. S. Nr. 1, 282 S., VII Taf. Halle 1930 M. Niemeyer. Geh. Mk. 20.–.

Teßmann, G.: Menschen ohne Gott. Ein Besuch bei den Indianern des Ucayali. Veröffg. d. Harvey-Baßler-Stiftg. Bd. I, 244 S., 5 Buntdrucke, 59 Taf., 5 Textabb., 1 K. Stuttgart 1928 Strecker & Schröder. Gebd. Mk. 18.–.

Schwieker, F.: Das Hamme-Urstromtal. Werpswede u. d. Teufelsmoor. Eine landschaftskundl. Darstellung. Forschgn. z. Deutsch. Landes- und Volkskunde XXV, 4; 52 S., 8 Taf., 2 Textabb., 2 K. Stuttgart 1928 J. Engelhorns Nachf. Mk. 6.30.

Bobzin, E.: Die Landschaften der Nordseeinsel Sylt mit bes. Berücks. d. Natur- u. Kultur-Arbeitsformen. Forschgn. z. Deutsch. Landes- u. Volkskunde XXIV, 3; 31 S., 8 Taf., 3 Textabb., 1 K. Stuttgart 1926 J. Engelhorns Nachf. Mk. 3.50.

Badische Geographische Abhandlungen. Stuttgart 1930 Verlag C. F. Müller:

5. Heft. **Nagel, H.: Die Siedlungen des Hotzenwaldes.** Ein Beitrag zur Siedlungsgeographie des südlichen Schwarzwalds. 108 S., 34 Abb. Mk. 4.40.

6. Heft. **Schweisgut, M.: Landschaftliche Veränderungen in der badischen Rheinebene und im Schwarzwald in den letzten hundert Jahren.** 100 S., 14 Abb. Mk. 3.60.

Braun, G.: Grundzüge der Physiogeographie 1. Bd.: **Spezielle Physiogeographie.** 3. Aufl. 177 S., 103 Abb. Leipzig und Berlin 1930 B. G. Teubner. Gebd. Mk. 8.–.

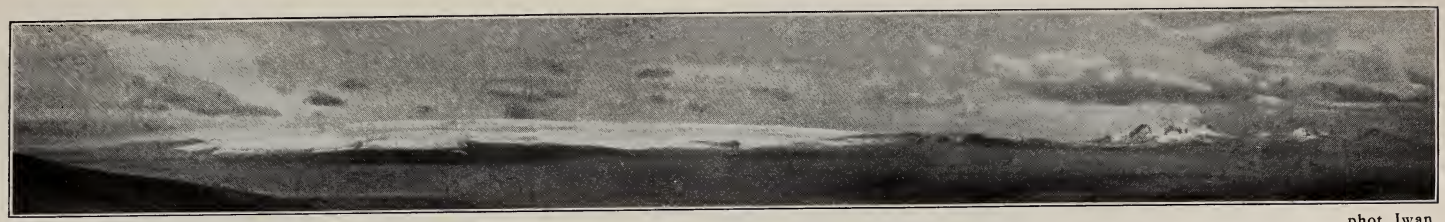
Carrière, L.: Die Wirkung der Überhöhung. Mitt. d. Reichsamts f. Landesaufnahme 5. Jahrg. Nr. 3, S. 176–93 Berlin 1929/30, R. Eisenschmidt.

Przybyllok E. und **Walter, K.: Dr. Filchners geographische Ortsbestimmungen und Höhenmessungen in Zentralasien.** Schr. der Königsb. gelehrten Ges., naturw. Kl. VI, 8, S. 283–99 Halle a. S. 1929 Max Niemeyer. Geh. Mk. 1.50.

Sander, B.: Erläuterungen zur geolog. Karte Meran–Brixen. »Schlernschriften« Nr. 16 (111 S.) mit Beiträgen von W. Hammer und 4 Beilagen. Innsbruck 1929 Univers.-Verlag Wagner.

Geological Atlas of Eastern Asia 1 : 2 Mill. 17 sheets. Edited by the Geographical Society Tokyo 1929.

Geschlossen: 20. Mai



phot. Iwan

Abb. 1. Panorama des Hofsjökull. Ganz rechts Kerlingarfjöll

phot. Iwan

Abb. 4. Großer und kleiner Hvitárvatngletscher. In der Mitte Skridufell

phot. Iwan

Abb. 2. Hofsjökullrand, im Hintergrund Kerlingarfjöll

phot. Iwan

Abb. 3. Kerlingarfjöll von W. gesehen

phot. Iwan

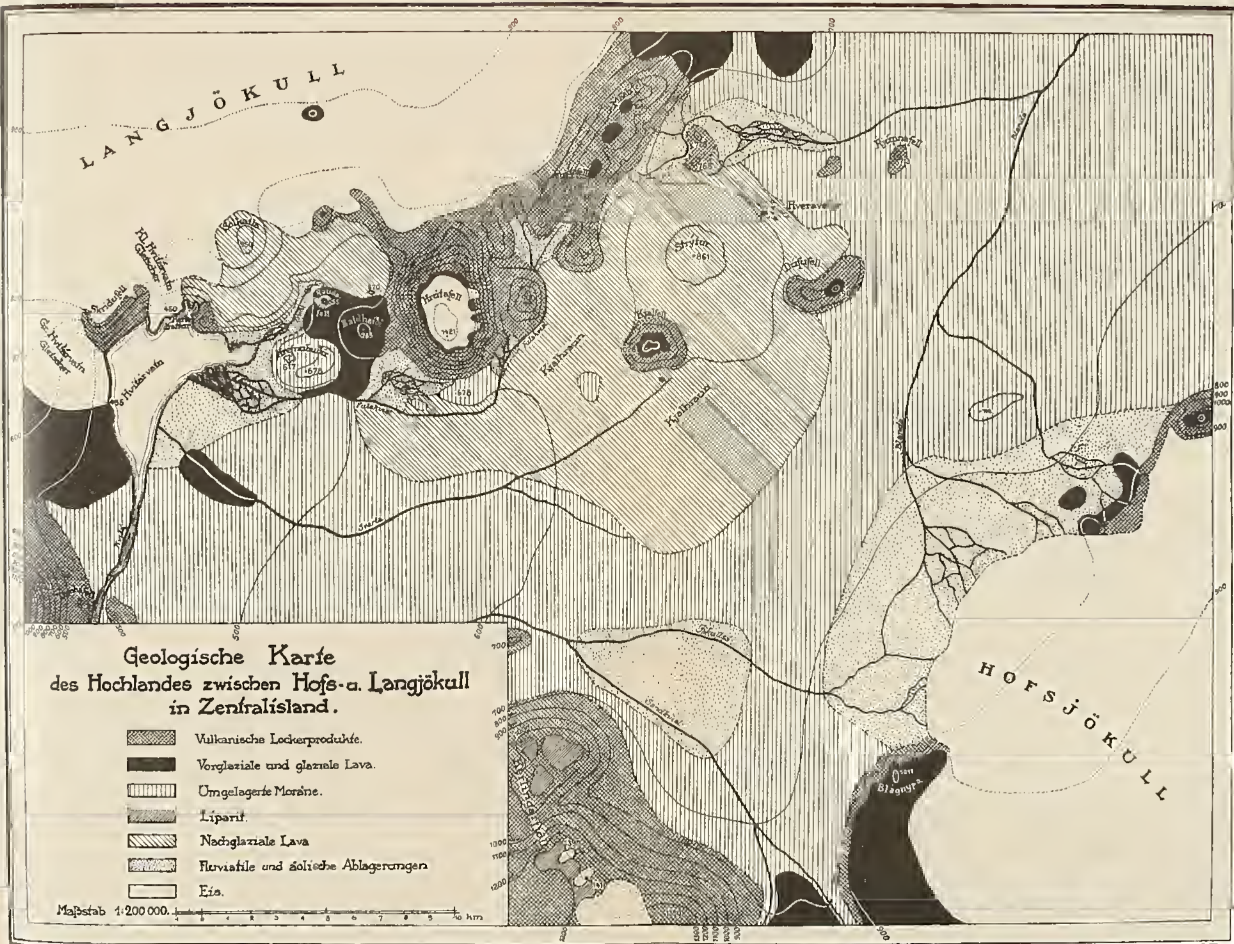
Abb. 5. Hrútafell vom Dúfúfell gesehen
Im Mittelgrund Kjalhraun

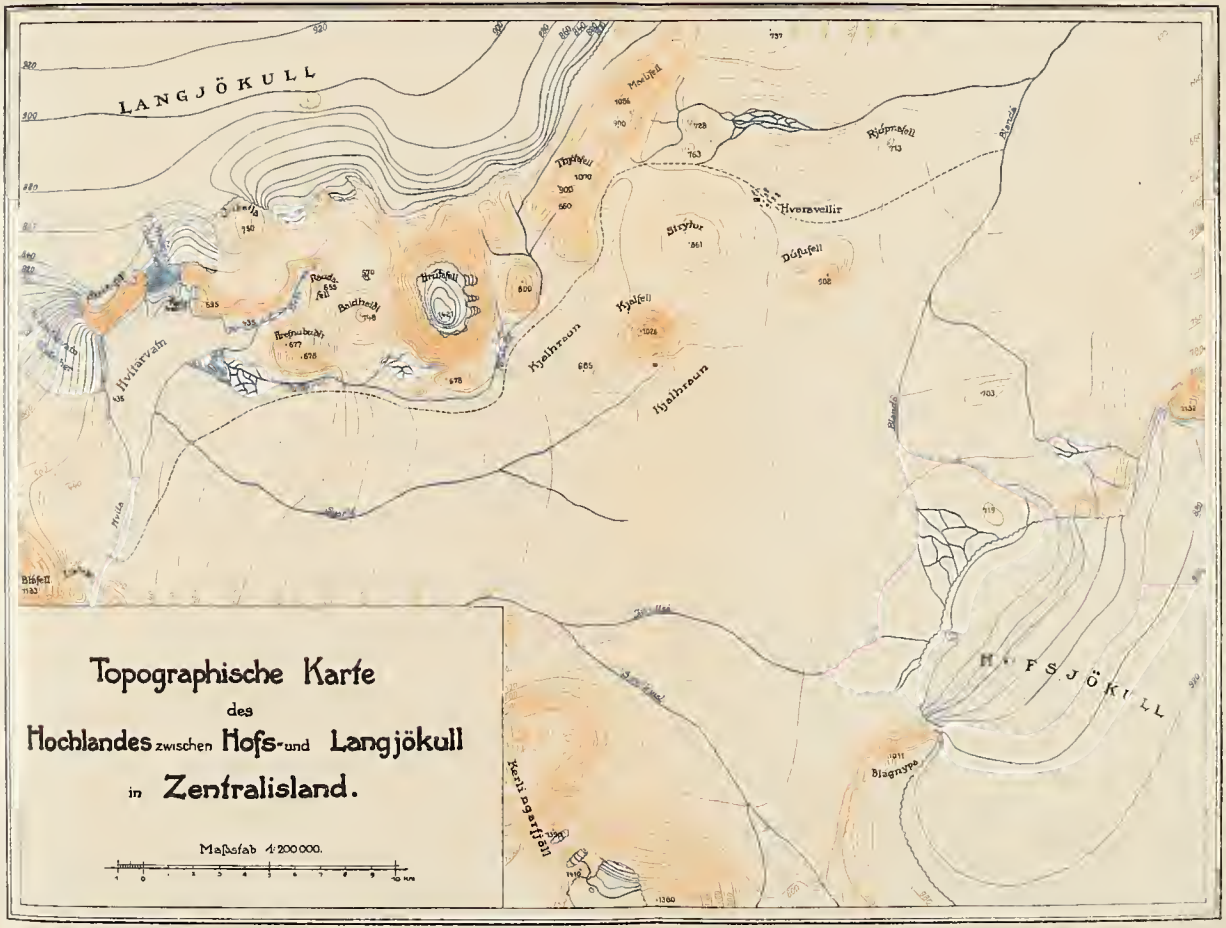
phot. Iwan

Abb. 6. Strýtur, die dreieckige, aufragende Scholle bezeichnet die Lage des Kraters. Rechts Hrútafell

Abb. 5a. Terrassensysteme am Hruštafell
1, 2, 3 Terrassen.

Abb. 5a. Terrassensysteme am Hrůtafell
1, 2, 3 Terrassen.


LANGJÖKULL
HOFSJÖKULL
Geologische Karte
des Hochlandes zwischen Hofs- u. Langjökull
in Zentralisland.
Vulkanische Lockerprodukte.
Vorglaziale und glaziale Lava.
Umgelagerte Moräne.
Liparit.
Nachglaziale Lava
Fluviatile und äolische Ablagerungen
Eis.
Maßstab 1:200 000.
km
Hrútafell
Kjalhraun
Strýtur
Hveravellir
Bláfell
Blágnýpa
Kjalfell
Dúfufell
Hvítárvatn
Kerlingarfjöll
Svartá
Blanda



Topographische Karte des Hochlandes zwischen Hofs- und Langjökull in Zentralisland.

Mitlgn. d. Geogr. Ges. f. München, Bd. XXIII, H. I, 1930.

Das Land Urabá

unter Benutzung von Material der Comision Geologica del Uraba, amtlicher Seekarten, Fliegeraufnahmen der Scadta und eignen Routenaufnahmen, bearbeitet

von **Carl Troll.**

Maßstab: 1:400 000.

Lagunen
Sumpf- u. Überschwemmungsland
Gebirgszüge nach ihrer Bedeutung
Grenze
Streichen u. Fallen der Schichten
Reitweg
Funkstation
Grosses Dorf
Kleines Dorf
Indianerdorf
Gehöfte (Caseries)
Plantagen
Plantagenbahn
Plantagengebäude
Ruine
Mission

77° w.L.

Costa Arriba

GOLFO DE URABA

CORDILLERA DE DARIEN

SERRANIA DE ABIBE

ALTO CAREPA

DELTA DEL RIO SUCIO

DELTA DEL ATRATO

Carreto
PERICO
Anachucuna
Pico Carreto 792
Rio Fito
Quebrada Armila
U.S. Navy Station
Cabo Tiburon
Quebrada Marzuro
Pto. Obaldia
Purgana
Toron de Azucar
C. Anachucuna
Ucurcandi
1341
R. Titina
Pinorua
Acanti
C. Gandi
1250
Napercandi
1400
1. Napi
la Playona
la Goleta
la Playera
Trigana
Peñon de Trigana
Archip de Titumate
1485
TITUMATE
BHA. DE LA GLORIA
Pta. Revesa
Tanela
Tanela vieja
Ruinas Santa Maria
R. Tupisa
R. Chico
C. Tacarcuna
2286
1951
R. Capeti
Cuti
Tigre
Cienagas de Mariaga
Canal de la Tartaleta
El Rompido
BHA. CANDELARIA
Cano Pava
Caño del Coco
Caño Leon
Ungia
Ca. de Arquia
Arquia
1786
1433
Pedrito
Pichindi
Pto. Cesar (verl.)
Curvaro
Ide los Muertos
Coco Grande
Turbo
Pta. de las Vacas
Pta. Piedra
Pta. Turbo
R. Turbo
R. Paya
PAYA
146
Schwelle von Darien
SAUTATA
R. Cacarica
Loma de Cacarica
La Pulgita
Ca. de Tumarandó
R. Surugubiu
Rio Leon
Bodega Chigorodó
R. Chigorodó
R. Carepa
Chigorodó
R. Bahio
R. Peranchito
258
280
Rio Atrato
R. Tumarandocito
Lomita aislada
R. Chadocito
R. Guapá
R. Jurado
R. Borroso
R. Amparrumando
LOMA DEL CUCHILLO
Rio Sucio
R. Salaqui
18
Rio Sucio
77° w.L.
8°
6°
San Juan
Damaquiel
Cisneros
Italia
Pta. Sabanilla
Primavera
Sabanilla
S. Juancito
R. S. Juan
Pta. Gigantones
Zapata
Boca de Iguana
Cayos de Carribana
Rio Mulatos
Sierra Aguila
C. Aguila
Ca. de Marimonda
Boca
Punta la Arena
Ca. del Rio Negro
Ca. del Salado
Nicoclí
Qu. Carlos
R. Caiman Viejo
Brunito
Pta. Caiman
Reservado de Indios
Qu. Tulapa
Qu. Choco
R. Verde
Qu. Salsa
R. Gr. de M.
Micuito
R. Apartado
Apartado
Churidó
R. Jarabal
R. Jarabalito
Qu. Choco
R. Verde
Qu. Salsa
Chigorodó
R. Bahio
R. Chadocito
R. Guapá
R. Jurado
R. Borroso
R. Amparrumando
Rio Sucio
DELTA DEL RIO SUCIO
LOMA DEL CUCHILLO
SERRANIA DE ABIBE
ALTO CAREPA

Die Insel Borneo

(Bausteine zu einer Landeskunde)

Von

Hans Fehn

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	121
A. Lage, Grenzen und Größe	121
B. Die Oberfläche	122
C. Der Bau	132
I. Prätertiär	132
1. Baustoff	132
2. Überblick über die vortertiäre Entwicklung	136
II. Tertiär	139
1. Baustoff	139
2. Tektonik	141
III. Überblick über den Bau	144
IV. Quartär	147
1. Diluvium	147
2. Die endogenen Kräfte der Gegenwart	150
3. Zusammenfassung	151
V. Die Anordnung der Hauptfaltenketten	152
VI. Borneo im Rahmen des Archipels	153
VII. Ergebnisse	155
D. Das Klima	156
I. Grundzüge des Klimas	157
II. Temperatur	157
III. Luftdruck und Winde	164
IV. Luftfeuchtigkeit, Bewölkung, Sonnenschein und Nebel	171
V. Niederschläge	174
VI. Zusammenfassung	182
E. Schlußbetrachtung	183
Tabellen und Literatur	184

Erläuterungen

87,205 = Nummer 87 des Literaturverzeichnisses
K. 5 = Nummer 5 des Kartenverzeichnisses
Skizze 9 = Skizze 9 der beigegebenen Skizzen
Tabelle 4 = Tabelle 4 der Tabellen auf Seite 185

Vorwort

Als ursprüngliches Ziel stand dem Verfasser eine Landeskunde der Insel Borneo vor Augen. Davon mußte aber vorerst Abstand genommen werden, da jegliche Vorarbeiten fehlen und auch das in Deutschland erreichbare Schrifttum die einzelnen Teile der Insel nur ungleich berücksichtigt. Die folgende Abhandlung soll nun die Grundlagen zu einer solchen Landeskunde schaffen. Diese selbst dagegen soll erst den Gegenstand einer künftigen Arbeit bilden.

In der folgenden Abhandlung wurde der Geologie der Insel ein breiterer Raum gewährt als es in erdkundlichen Darstellungen üblich ist. Dies geschah aus zwei Gründen: einmal sollten dadurch die neueren Ergebnisse der Geologie über die Entstehung der Insel und der gesamten Inselflur in das erdkundliche Schrifttum eingeführt werden, da dieses (vgl. Hettner »Grundzüge der Länderkunde« 1926 Bd. II S. 16 u. 154; Seydlitz, »Handbuch der Geographie« 1927 Bd. III S. 97–98; Meyer H. »Niederländisch Ostindien« Berlin 1922 S. 10–11) sich meist auf zum Teil veraltete Auffassungen über das Werden der Malaiischen Inselwelt stützen. Zweitens sollte damit die einzigartige Stellung Borneos im Bau des asiatischen Kontinents möglichst klar herausgehoben werden, da diese, nach meiner Ansicht, gerade im geographischen Schrifttum noch nicht die gebührende Würdigung erfahren hat. Aus diesen Gründen glaubte ich mich berechtigt, Borneo als den Südostpfeiler Asiens eingehend zu schildern, zumal da erst die Entwickelungsgeschichte der Insel die Eigenart ihrer Pflanzen- und Tierwelt besser verstehen läßt.

Mein besonderer Dank gebührt Herrn Dr. P. Fickeler-München, der mir jederzeit hilfsbereit mit seinem Rat zur Seite stand. Den Herren Dr. Braak-de Bilt und Dr. Bouterwek-München danke ich für die Überlassung der Druckbogen noch vor Veröffentlichung ihrer Arbeiten, Herrn Prof. van Vuuren für Einsichtnahme in eine unveröffentlichte Arbeit.

Einleitung

Im Antlitz der Erde bildet einen der auffallendsten Züge die Zone der Mittelmeere, die die Nordkontinente von den Südkontinenten trennt. Diese Mittelmeere haben trotz mancherlei Ähnlichkeiten eine völlig verschiedene politisch-geographische Entwickelung genommen. Im eurasiatisch-afrikanischen Mittelmeer hat das ziemlich zentral gelegene Italien im Römischen Reich das ganze Mittelmeer zu einer kraftvollen Einheit zusammengeschlossen. Im austral-asiatischen Mittelmeer zeigt eine ähnliche Mittellage die Insel Borneo. Als drittgrößte Insel der Erde ($1^1/_2$ mal so groß als das Deutsche Reich) übertrifft sie alle Nachbarinseln bei weitem. Dazu sind diese noch, vor allem Sumatra und Java, mit ihren aufgeschlossenen und zum Teil dicht besiedelten Vorlandebenen – auch mit ihren Flußlaufrichtungen! – Borneo wie einem Mittelpunkt zugewandt. Außerdem liegt Borneo noch nahe der Weltverkehrsstraße Singapore–China–Japan!

Trotz aller dieser günstigen Lagebeziehungen hat Borneo aber niemals eine ähnliche Rolle wie Italien gespielt. Eine Deutung dieser auffälligen Erscheinung ist unter anderem zu suchen in der besonderen Landesnatur Borneos, die alles menschliche Leben und Geschehen durchgreifend bestimmt.

A. Lage, Grenzen und Größe

Borneo liegt zwischen 7° N und 4° 20' S und zwischen 109° und 119° O, wird also fast mitten vom Gleicher durchschnitten. Im Rahmen der benachbarten Land- und Inselmassen liegt Borneo auffallend zentral. Nach Breiten- und Mittellage entspricht Borneo als das Kernstück des Archipels dem Kongobecken und dem Amazonastiefland, während seine Inselnatur es von beiden unterscheidet.

Die Insel wird umgrenzt im S von der Javasee, im W von der Karimatastraße und dem Südchinesischen Meer, im N von der Balabacstraße, der Sulusee und der Sibutustraße, im O von der Celebessee und Makassarstraße, d.h. von Flachsee im S und W, und Tiefsee im N und NO.

Viele kleine Inseln werden außerdem noch zu Borneo gezählt, von denen Poeloe Laoet, Tarakan und Sebitik vor der Ostküste, Banguey im N, Labuan, Natoena und Karimata an der Westküste einige Bedeutung haben.

Borneo hat eine rundlich-massige, ziemlich ungegliederte Gestalt im Gegensatz zu dem gedrungenen Sumatra, dem schlanken Java und dem feingliedrigen Celebes.

Die Längsachse Borneos (siehe Skizze 1 – von Kap Sambar im SW bis Kap Inaruntang im NO) mißt etwa 1350 km, die rechtwinkelig dazu verlaufende größte Querachse (von Batoe Leutjin im SO bis Kali Mantan im NW) etwa 950 km, die spitzwinkelig sie schneidende größte W–O Ausdehnung (von Singkawang im W bis Kap Mangkalihat im O) sogar etwa 1150 km.

Skizze 1 (M. 1 : 25 Mill.)

Die Fläche Borneos umfaßt rund 736000 qkm, mit den Nebeninseln etwa 758000 qkm. Borneo ist hiermit die drittgrößte Insel der Erde, die nur von Grönland und Neu-Guinea übertroffen wird. Es ist $2^1/_2$ mal so groß als England, Schottland und Irland zusammen (siehe Skizze 1) und etwa $1^1/_2$ mal so groß als das heutige Deutsche Reich.

Die Küstenentwicklung ist im Verhältnis zur Flächenausdehnung gering. Der weiteste allseitige Küstenabstand (Gebiet etwa um den Schnittpunkt von 114° O mit dem Gleicher) beträgt auf Borneo rund 350 km, auf Sumatra dagegen nur 170 und auf Java knapp 100 km.

B. Die Oberfläche

Die Geländeaufnahme Borneos steht hinter der der anderen Inseln bedeutend zurück. Nur die Westerafdeeling und die Küste sind genauer kartiert. Für Inner-Borneo liegen dagegen nur Reisewegaufnahmen vor. Kommende Forschungsreisen werden daher den folgenden Überblick vielfach berichtigen und vervollständigen.

Die bisherigen Forschungen gestatten zwar den Entwurf einer Gewässernetzkarte, jedoch leider noch nicht die genaue Einzeich-

nung der orographischen Leitlinien, da die Forschungsreisenden notwendigerweise den Flußläufen folgten und nur vereinzelt von höheren Punkten aus Überblicke über das Gelände gewinnen konnten. Dazu verhinderten dort Urwald und Nebel noch vielfach den Fernblick.

Skizze 2 (M. ca. 1 : 10 Mill.)

Für das Verständnis der folgenden Ausführungen verweise ich auf die neueste zusammenfassende deutsche Darstellung (1:7,5 Mill.) auf Blatt 73 in »Stielers Handatlas«, obwohl auch dieses Kartenbild noch zu sehr von älteren Karten beeinflußt ist,

auf denen die Hauptwasserscheiden als »Gebirgszüge« eingezeichnet sind (siehe Skizze 2).

So verlockend es scheint, zur übersichtlichen Darstellung der orographischen Leitlinien von dem hydrographischen Knoten um den Batoe Tiban (etwa 1° 40' N; 114° 40' O) auszugehen, so wird im Folgenden dieser Weg bewußt vermieden, um unter keinen Umständen wieder die Vorstellung eines sternförmigen Ausstrahlens der Gebirgszüge von der Mitte Borneos aufkommen zu lassen. Da nun aber auch die neueren Forschungen trotz aller gewonnenen Einzelergebnisse kein sicheres Gesamtbild der Anordnung und Zusammenhänge der Gebirge gestatten, wird im Folgenden in Form einer Durchwanderung der Hauptlandschaften von S über W, N und O zurück nach SO, also im Uhrzeigersinne, ein Überblick über die Verteilung von Hoch und Tief der Insel zu geben versucht. Auf diese Weise wird die veraltete Auffassung vermieden und andererseits dem Leser ermöglicht, den am Schluß des Abschnittes vorgebrachten zusammenfassenden Deutungsversuch unvoreingenommen zu überprüfen.

In Süd-Borneo bildet eine ganz allmählich aus dem Meer aufsteigende Ebene die Grenze von Land und Wasser. Sie ist breit im O, verschmälert sich jedoch nach W. Eine Fülle parallellaufender Flüsse entwässern das Tiefland zur Javasee. Alle entspringen auf dem Schwanergebirge oder dessen Vorbergen. Die Stromgebiete sind alle sehr schmal und die Wasserscheiden fehlen im Unterlauf zum Teil völlig, sodaß die Flüsse sich durch Verzweigungen miteinander verbinden. Auch im Mittellauf sind die Höhenunterschiede noch gering. Weiter nach N steigt das Land allmählich zu einem einförmigen Hügelland an, dessen höchste Gipfel 300 m erreichen. Einzelne Hügel reihen sich in ONO–WSW Richtung aneinander (5, 425).

Aus diesem Hügelland ragt das Schwanergebirge mauerartig auf. Im Mittel liegt sein Südrand 800 m über dem Meer, erhebt sich also 500–600 m über das südliche Hügelland. In Einsattlungen sinkt die Höhe des Gebirgswalles unter 600 m (5, 370). Einzelne Bergkegel überragen die mittlere Höhe weit, wie der Boekit Radja (2278 m), der höchste Gipfel von Niederländisch-Borneo. Nach W reicht das Schwanergebirge bis zur Südchinesischen See, verliert aber bedeutend an Höhe; von O nach W verbreitert es sich fächerförmig (32, 134). Nach O geht

es ohne deutliche Grenze in das Bergland von Inner-Borneo über. Seine Hauptstreichrichtung ist WSW—ONO.

Der Nordhang des Gebirges senkt sich langsam zu dem O—W ziehenden Melawital hinab. Östlich der Melawiquelle entspringt in demselben Längstal — anscheinend also nur durch eine Talwasserscheide getrennt — der Djeloi, ein Quellfluß des Barito (172, Artikel Rivieren). Die durch ältere Karten erweckte Vorstellung einer N—S streichenden Kette entspricht demnach nicht den Tatsachen, sondern es setzt sich die in West-Borneo herrschende W—O Richtung bis in das Gebiet des oberen Barito fort.

Nördlich des Melawitales baut sich ein Gebirge von ganz ähnlicher Gestalt wie das Schwanergebirge auf: die Madihochfläche. Sie fällt auch steil nach S und flach nach N ab. Der Südrand verläuft in seiner ganzen W—O Erstreckung in etwa 1200 m Höhe. Dem flachen Nordhang sitzen einzelne höhere Erhebungen auf wie z. B. der Babas Hantoe 1138 m (5, 321). Zwischen diesem und dem Südrand dehnt sich ein flaches nach O entwässerndes Tal in etwa 1000 m Höhe (5, 324). Nach W zu verschmilzt die Madihochfläche mit dem langen flachen Hügelrücken im S des Seberoewangtales, das südlich von Semitau den Kapoewas erreicht (5, 269—71). Die Kammhöhe dieser O—W streichenden Hügelreihen zieht in 300—400 m. Einzelne Berge wie der Bt. Oejan 900 m und der Bt. Pijaboeng 1130 m erheben sich bedeutend darüber; die Breite der Hügelzüge geht selten über 1 km hinaus. Daran grenzt im N, in der Umgebung von Semitau ($^1/_2{}^0$ N; 112° O), ein Hügelland, das selten über 150 m aufragt (5, 434). Aus dem flachwelligen Land um Sintang steigt ganz unvermittelt der Bt. Kelam bis zu 936 m auf. Auch auf dem Nordufer des Kapoewas dehnt sich noch Hügelland. Weiter im W folgen die NW—SO ziehenden Berggruppen von Sekadau.

Dem Nordfuß der Madihochfläche lagert sich das Müllergebirge an, das bereits über 280 km W—O bekannt ist. Von etwa 45 km Breite im Mittelteil verschmälert es sich nach W zu stark und löst sich im Embahoestromgebiet, einem linken Kapoewaszufluß, in einzelne Hügel auf. Seine 1100 m mittelhohen Tafelberge werden von einzelnen fast 1400 m hohen überragt. Am oberen Boengan, einem südlichen Zufluß des oberen Kapoewas, bildet das Müllergebirge einen Teil der Wasserscheide zum Mahakam (5,203).

(Die Beschriftung auf Stielers Karte 73 ist etwas irreführend: der Name »Madi-Geb.« müßte südlicher stehen, etwa da, wo jetzt die Buchstaben »ang« des Wortes »Sintang« eingezeichnet sind. Ferner müßte die Schrift »Müller-Geb.« nach W ausgedehnt werden bis dahin, wo jetzt die Buchstaben »-Geb.« von »Madi-Geb.« stehen.)

Ein niedriges Hügelland trennt den Steilabfall des Müllergebirges von der Oberen Kapoewasebene, einem rings von Bergen umgebenen Tiefland mit etwa 6850 qkm, also größer als die Pfalz (5,454). Die 134 km lange und im Mittel 54 km breite Ebene liegt im Mittel 37 m über dem Meer. Eine annähernd N–S gerichtete Berggruppe (Bt. Menjoekoeng 630 m) scheidet den Westteil, das Seengebiet, von dem übrigen. Auch sonst durchstoßen noch Einzelberge die Ebene, wie der Bt. Lempai (250 m), Bt. Seligi (425 m), Bt. Besar (881 m). Östlich der Seen reckt sich der Bt. Semberoewang bis 752 m auf. Nördlich der Seen schließen sich die Hügel wieder zu O–W Reihen von wechselnder Höhe zusammen.

Nach O zu geht das Tiefland allmählich in Hügelland über und verschmilzt dadurch mit dem Boenganbergland, wo ebenfalls O–W Streichen vorherrscht wie im N und S davon. In diesem Ostteil verschwimmt die Grenze gegen das nördlich anschließende Obere Kapoewaskettengebirge, während sie weiter westlich, wo die Obere Kapoewasfläche sehr eben ist, sich ungemein scharf ausprägt (5,246), da hier das Gebirge steil aus der Ebene aufsteigt. Das Obere Kapoewasgebirge wird aufgebaut aus zahlreichen O–W Ketten, deren mittlere Kammhöhe von 1000 m im W auf 1400 m im O ansteigt. Im Kapoewasquellgebiet schwingen sich einzelne Berge auf 1900 m. Das Gebirge zieht von den Quellen des Lebojan, eines Zuflusses des Danau Loewar, im W (also etwa von 112° 10' O) 225 km bis zu den Kapoewasquellen im O. Da es im Westteil W 10° N, in der Mitte O–W, im Ostteil O 5° N streicht, bildet es einen schwach nach S durchhängenden Bogen.

Im N des Seengebietes schließt an das Westende des Oberen Kapoewasgebirge ein ausgedehntes Hügelland an, das sich weit nach Sarawak hinein fortsetzt. Die Hügel, durchwegs niedriger als der 480 m hohe Bt. Pan (etwa 1° N, 112° O), streichen annähernd O–W. Im Westen von Nangah Badau (südsüdöstlich vom Bt. Pan) sinkt die Wasserscheide zwischen Kapoewas und

Batang Loepar auf 72 m (5,101). Das Obere Kapoewasgebirge hängt also nicht unmittelbar mit dem Grenzgebirge zwischen West-Sarawak und dem Niederländischen Gebiet zusammen, wie dies ältere Karten darstellen. Dieses Grenzgebirge ist vielmehr eine Fortsetzung des Semitau-Hügellandes nach WNW. Am Oberlauf des Sekajam biegt es nach NW um und endet im Kap Datu (32,133). Am mächtigsten erhebt es sich im Goenoeng Roempoet (1505 m). Südwestlich lagert sich dem Grenzgebirge das Berg- und Hügelland von Sambas und Landak mit SW—NO Streichen an, das im Goenoeng Nioet (1700 m) gipfelt. Dieses Hügelland hinwiederum flacht nach S ab und gleitet in die Mündungsebene des Kapoewas aus. Das Delta selbst durchragt ganz unvermittelt das Ambawangebirge bis zu 450 m (5,2).

West-Borneo wird also vom orographischen W—O Streichen beherrscht. Auch im Westteil von Inner-Borneo folgen die Ketten der W—O Richtung. So findet das Obere Kapoewas-gebirge eine Fortsetzung im Gebiet des Oberen Mahakam. Der 1100 m hohe Lasan Tojan bildet die Wasserscheide zwischen Mahakam und dem nach Sarawak abfließenden Redjang (5,470; 164,II 59 u. 63). Die Wasserscheide zwischen Kapoewas und Mahakam wurde von Molengraaff in 800 m (5,239), von Nieu-wenhuis in 950 m Höhe (164,I 246) gequert. Der Batoe Tiban (1700 m), der wichtigste hydographische Knoten Bor-neos, scheint nicht mit dem Oberen Kapoewasgebirge in Zusam-menhang zu stehen (164,II 61). Ob das Bawoeigebirge, die Wasserscheide zwischen Mahakam und Kajan, im O des Batoe Tiban das Kapoewasgebirge fortsetzt, wie es Niewenhuis (164,II 378) annimmt, ist fraglich. Östlich des Bt. Okang ist das Gebirge noch unerforscht. Nieuwenhuis (164,I 45) hält zwar eine Fort-setzung bis zum Kap Mangkalihat für möglich, doch machen dies die Forschungen Witkamps sehr unwahrscheinlich (85,110; 80, 539). Die neue holländische Karte K. 16 läßt denn auch den O—W streichenden Gebirgszug am Ostrand des Bawoeigebirges deutlich an einer breiten Senke enden. Die Gebirgszüge östlich von dieser ziehen bereits SW—NO. Die Darstellung auf Stielers Karte 73, die einen durchlaufenden O—W Zug angibt, entspricht demnach nicht den Tatsachen.

Das Müllergebirge wird nach O begrenzt durch den Batoe Lesong, einem ostwärts ziehenden bis 1800 m hohen Bergrücken, der in manchem der Madihochfläche ähnelt (164,I 46). Nach O ab-

steigend bildet er die Wasserscheide zwischen oberem Mahakam und Barito. Seinen Südfuß begleitet der Boesang nach W, weil sich ihm ein dem Batoe Lesong gleichgerichteter Gebirgszug entgegenstellt (164,I 396). Auch im N des Mahakamtales laufen die Ketten (Ong Dia 900 m, Batoe Madjan 1900 m) von O nach W.

Von Batoe Tiban wendet sich ein niedriger, allmählich ansteigender Gebirgsstrang nach N (164,II 378). Nähere Angaben fehlen. Er begrenzt das bis 600 m hohe Hügelland von Apo Kajan im O. Auch in diesem erstrecken sich die Rücken vom Bawoeigebirge, der Wasserscheide zwischen Mahakam und Kajan (s. o.), weg in annähernd Nordrichtung. Damit stoßen wir zum ersten Mal auf nordwärts ziehende Ketten. Anscheinend biegen alle Ketten, die von West-Borneo in W—O Richtung herannahen, allmählich in NO und N Richtung um. Genaue Forschungen fehlen leider noch in dem sicher aufschlußreichen Grenzgebiet zwischen Inner-, Ost- und Nord-Borneo.

Nach den bisherigen — in küstenfernen Gebieten nur sehr spärlichen — Beobachtungen im Nordteil der Insel überwiegt dort die S—N Richtung. Die Angabe vieler Höhenzahlen erübrigt sich, da diese zu weit voneinander abweichen. (Die Berge mußten sich, wie ein Vergleich verschieden alter Karten zeigt, eine dauernde Verminderung ihrer Höhe im Laufe der letzten 40 Jahre gefallen lassen! Am zweifelhaftesten sind die Dreitausender, obwohl solche sogar noch auf neueren Karten verzeichnet sind: auf Stielers Handatlas Karte 73 ein Tebang mit 3000 m! Die neue holländische Karte K. 16 gibt keinen mehr an!)

Im N des Kapoewasgebirges breitet sich unabsehbar das weite Tiefland von Sarawak aus, das der Redjang nach W entwässert. Nach N zu verschmälert sich dieser Tieflandstreifen bedeutend infolge eines weit meerwärts vorspringenden Gebirgszuges mit dem Lila Bulu (1050 m) als höchste Erhebung. Aus der Küstenebene des Baram ragen einzelne Berge bis 500 m auf wie der Subis und Lambir (162, 40). Flußaufwärts schiebt sich die Ebene zwischen die Hügellandschaft des Madang-Distriktes und die Kalabithochfläche. Am oberen Baram treten auch einzelne hohe Massive auf wie der Murud (2160 m) (veraltete Höhenzahl bei Stieler!) und einzelne NS streichende Bergketten, z. B. die Pamabo- und Apo-Duatkette. Die die Wasserscheide zwischen Baram und Kajan tragenden Tafelberge sollen nach Hose (160, 197) 1500—2500 m Höhe erreichen.

Das Hinterland der Brunaibai baut sich (8,122) in drei Zonen auf: dem Küstenflachland, hinter diesem ein 150 m mittelhohes Hügelland, das selbst wieder von N bis NO streichenden Gebirgszügen, die landeinwärts ansteigen, überragt wird.

Im nördlichsten Borneo erhebt sich der Gebirgsklotz des Kinibaloe, des höchsten Berges der Insel (4175 m), eindrucksvoll über weites Flachland. Vom Ostfuß dieser Landmarke dehnt sich dann eine Ebene bis zur Labukbai an der Ostküste. Die südlich vorspringende Sandakanhalbinsel zeigt Hochflächengepräge. Eine WSW ziehende Hügelreihe bildet die Wasserscheide zum Kinabatangan, dem größten Fluß Nord-Borneos, der eine Senke, die sich quer durch ganz Borneo zieht, entwässert (60, 127). Tiefland erfüllt auch fast ganz die weit nach O vorgreifende Denthalbinsel. Nach SW steigt das Land an und erreicht im Hintergrund der Darvelbai bis zu 1000 m Höhe (49, 174). Die Simpornahalbinsel und die Umgebung von Cowie-Hafen erfüllen Berge mit ziemlich gleichförmiger Höhe (bis 1300 m). Eine besonders eindrucksvolle Kette schließt die Simpornahalbinsel im S ab. Am oberen Kalabakang, der bei Cowie-Hafen ins Meer mündet, nimmt die Höhe der Berge ab, das Land wird ebener, die Wasserscheiden flacher. Zu beiden Seiten der weiter südlich gelegenen Seboekoemündung ragen freistehende Hügel aus dem Schwemmland. Die wasserscheidenden Ketten landeinwärts erreichen 200 bis 350 m Höhe (17, 32–34).

Die küstenfernen Teile von Tidoeng und Boeloengan sind noch nicht genauer durchforscht. (Blatt 73 in »Stielers Handatlas« betont wohl zu sehr die O–W Richtung im Gebirgsstreichen, im Gegensatz zu Karte K. 16, wo die SW–NO Richtung vorwaltet.) Südlich der Mündung des Kajan (zwischen 2 und 3° N) liegt ein ziemlich hohes Bergland, das die Nordgrenze des Beckens von Beraoe bildet. Dieses wird auch auf der Südseite von schwer zugänglichen Gebirgen abgeschlossen (65, 208), die die Wasserscheide zwischen Mahakam, Kelai und Kajan tragen. Meist sind es nicht fortlaufende Ketten, sondern steile, kurze Kämme und einzelne, z. T. 1000 m überragende Gipfel (80, 539). (Auch hier wäre also die Darstellung in »Stielers Handatlas« zu berichtigen!)

Im S davon nehmen die Höhen rasch ab. Schon am oberen Telen liegt das Becken von Moeara Wahau nur in geringer Seehöhe. In seinem Mittellauf quert der Telen wieder gebirgigeres Land. Vor seiner Einmündung in den Mahakam betritt er die

ungeheure Ebene von Zentral-Koetai (100, 361). Nach O zu wird diese abgeschlossen durch etwa 100 m hohe, N–S ziehende Hügelreihen, durch die der Mahakam das Meer erreicht. Die Hügelketten ziehen der Küste parallel weit nach N. Erst bei deren Umbiegung in W–O Richtung werden sie durch das bis 600 m aufragende klotzige Sekeratgebirge verdrängt.

Die Ebene von Zentral-Koetai wird rings von Hügelland umrahmt. Der Mahakam und sein rechter Nebenfluß Njawatan schließen die 200–240 m mittelhohe Toendjoeng-Hochfläche ein. Ihr sitzen einzelne bis 600 m hohe Hügel auf (100, 366). Der Njawatan fließt fast durchwegs durch Flachland. Nur im NW belebt sich das Gelände, wo die kühnen Gipfel des Boering Ajoh aufragen. Koetai wird südlich des Mahakam nicht von hohen Ketten durchzogen. Ganz allmählich geht das Seengebiet in Hügelland über, das am unteren Djambajan, der oberhalb von Samarinda in den Mahakam mündet, 60–100 m, am oberen bis 400 m Höhe erreicht. Selbst die Wasserscheide zwischen Mahakam und Barito liegt in dieser Gegend nur in niederem Hügelland (24, 630; 35, 372). Witkamp überschritt den Paß zwischen dem Lawa (Mahakamzufluß) und dem Teweh (Baritozufluß) in 164 m Höhe (96, 427). (Die Darstellung auf Karte 73 in »Stielers Handatlas« ist also irreführend, da sie den Eindruck eines NW–SO gerichteten Berglandes erweckt, das das Gebirge der Ostküste mit dem zentralen Bergland verbindet. Die neuere Karte K. 16 gibt bereits das richtige Bild!)

Zwischen dem 668 m hohen G. Ketam und dem weiter östlich gelegenen 1215 m (nicht 1503, wie Stielers Karte angibt!) hohen Beratoes oder Balik-Papanberg liegt kein bedeutendes Gebirge (77, 25). Auch die Wasserscheide zwischen Mahakam und dem südlich der Balik-Papanbai ins Meer mündenden Talakai ist nur niederes flachwelliges Land. Zwischen dem Beratoes und der etwa 60 km entfernten Küste folgen von W nach O aufeinander: das tiefeingeschnittene Toejoektal, 400–600 m hohe SSW–NNO streichende Ketten und endlich die Küstenebene. Die Ostküste Borneos ist viel gegliederter als die West- und Südküste. Besonders weit landein greifen die Sangkoelirang- (1° N, 118° O) und die Balik-Papanbai.

Südlich des G. Ketam steigt das Land nahe der Ostküste allmählich an zu dem Meratoesgebirge, das die Wasser des Barito scheidet von den Zuflüssen der Makassarstraße. Das

Gebirge baut sich auf aus einer Reihe N—S laufender Ketten, die 1200 bis 1300 m Höhe erreichen. Im S löst sich das Bobaris-gebirge als selbständige Kette von 300 bis 500 m Mittelhöhe NO—SW ziehend davon los und gipfelt im G. Melati (627 m) (24, 609).

Auf beiden Flanken begleiten Hügelreihen das Meratoesgebirge. Nach W zu sinken diese ab zum weiten Baritotiefland, aus dem nur vereinzelt Gipfel aufragen. So erhebt sich das Pararawen-gebirge im W des oberen Barito mit WSW—ONO Streichen 200 m über die Ebene. Nach S zu verbreitert sich das Tiefland mehr und mehr und hängt nach W unmittelbar mit den weiten Ebenen von Süd-Borneo zusammen.

Zusammenfassung: Tiefland umsäumt fast die ganze Insel Borneo. Nur an wenigen Stellen tritt Hügel- oder Bergland bis an die Küste. Mit den Hauptflüssen greift das Tiefland weit ins Innere Borneos. Zum Teil grenzt das Bergland unmittelbar daran, in anderen Gegenden schiebt sich Hügelland dazwischen. Die höchsten Gipfel liegen nicht im zentralen Borneo, sondern im N (Kinibaloe) und auf der Grenze zwischen West- und Süd-Borneo (Bt. Radja). Ganz vereinzelt nur übersteigen die Höhen 2000 m. Die meisten Gebirge erreichen sogar nur 500—1500 m Höhe.

In West-Borneo herrscht durchwegs das orographische O—W Streichen vor, wobei die Gebirge nach W und SW auseinander zu streben scheinen, sodaß die südlichen Züge (Schwanergebirge) aus der O—W Richtung in die SW Richtung und die nördlichen (Oberes Kapoewasgebirge) in die NW Richtung umbiegen.

In Südost-, Ost-, zum großen Teil auch in Nord-Borneo waltet die S—N Richtung vor mit teils östlichem, teils westlichem Komponenten.

Das Gebiet, in dem die O—W und die S—N Richtung zu-sammentreffen, ist leider noch ungenügend bekannt. So viel ist aber heute schon zu sehen, daß die alte Auffassung eines Zu-sammenlaufens der Ketten in der Mitte der Insel nicht zutrifft. Denn es besteht keine zusammenhängende Kette von Kap Selatan im SO bis ins innere Bergland. Ebensowenig kann von einem durchlaufenden Gebirgszug von Kap Datu im W bis Kap Mang-kalihat im O die Rede sein. Im Gegensatz zur älteren Auffassung scheinen alle aus West-Borneo in W—O Richtung herannahenden Ketten im östlichen Zentral-Borneo, z. T. auch in Ost-Borneo über die NO Richtung in die N Richtung umzuschwenken und

sich in dem schmäleren Nord-Borneo zu scharen. Die orographischen Leitlinien Borneos lassen sich demnach nicht mit denen von Celebes vergleichen. Denn Borneo zeigt keine K-ähnliche Gestalt seiner Gebirgssysteme. Daß auch die geologischen Streichrichtungen diesen Vergleich nicht rechtfertigen, wird die Betrachtung des Baues der Insel lehren.

C. Der Bau

Die Erforschung der geologischen Verhältnisse der Insel Borneo steht hinter der der anderen großen Inseln des Archipels zurück. Das zeigt die Karte der geologisch aufgenommenen Gebiete in Niederländisch-Ostindien (K. 5). Das liegt einmal an der geringeren wirtschaftlichen Bedeutung Borneos für Holland, zum andern aber an seiner gewaltigen Größe, seiner ungegliederten Gestalt und der schweren Zugänglichkeit seiner Küste. So setzte erst um die Jahrhundertwende eine planmäßigere Durchforschung des Inneren ein, vor allem durch die groß-angelegten Reisen von Molengraaff.

I. Prätertiär

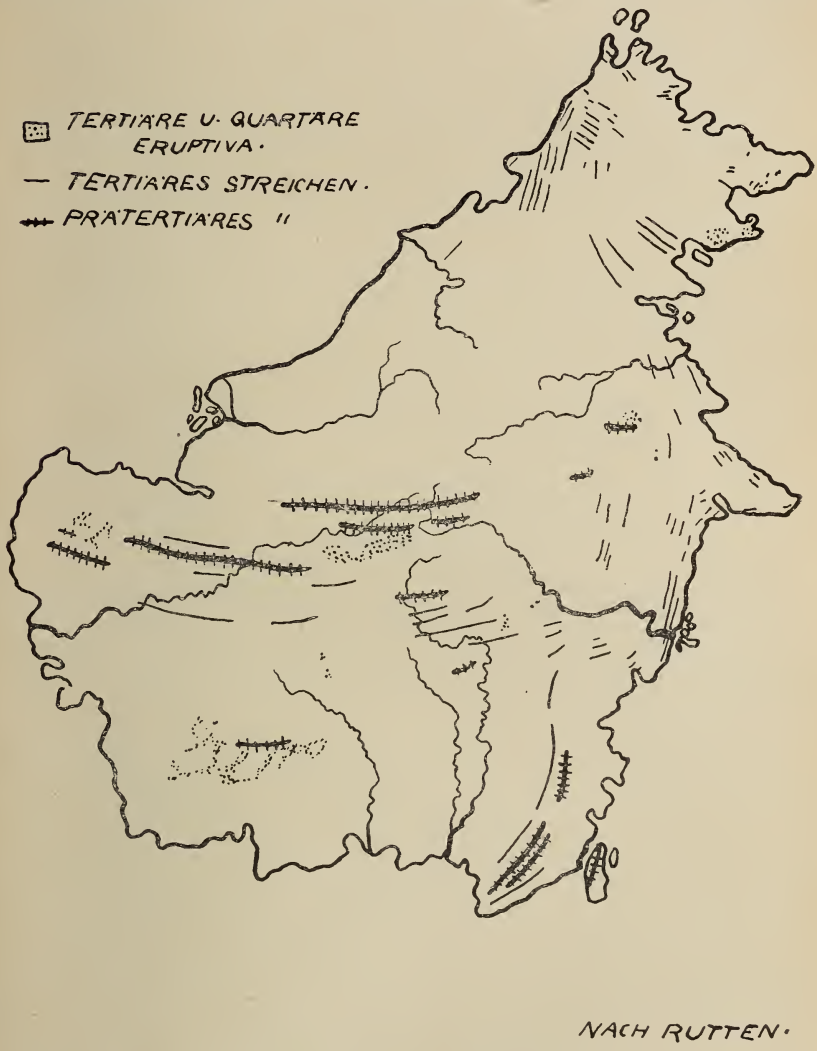
1. Baustoff

Die ältesten, Versteinerungen führenden Schichten gehören der Trias an. Mit einem ziemlichen Grad von Wahrscheinlichkeit hält Rutten (87, 283) nur zwei Gesteinsmassen für vormesozoisch: Die kristallinen Schiefer und die Phyllite.

a) Die kristallinen Schiefer. Bisher sind vier sichere Vorkommen bekannt, aber alle vier sind nach ihrer oberflächlichen Verbreitung sehr beschränkt (siehe Skizze 4). Am längsten bekannt sind die des Bobaris-Meratoes-Gebirges, im O und S von Pengaron (K. 12). Dort überwiegen Glimmerschiefer, Amphibolit- und Chloritschiefer. Die Schiefer erstrecken sich nicht weit nordwärts (87, 271). In Zentral-Borneo fand Molengraaff im Hügelland im Osten von Semitau Amphibolite, Chlorit- und Quarzitschiefer. Sie sind wahrscheinlich älter als die Danauformation (s. u.) und erst nachträglich innig mit ihr verfaltet. Ein Gneisvorkommen beobachtete Hirschi (K. 7) am oberen Barito mit vortertiären Durchbrüchen von Diorit und Diabas. Die Amphibolite, Glimmer- und Chloritschiefer, die Reinhard (60, 128; 49, 179) im östlichen Britisch-Nordborneo fand, zeigen einen ähnlichen engen tektonischen Zusammenhang

mit der Danauformation, wie im O von Semitau. Sie sind wohl ebenfalls älter als die Danauformation.

Das Alter all dieser kristallinen Schiefer konnte noch nicht genau festgelegt werden; nach Rutten (87, 273) sind sie höchst-



Skizze 3 (M. ca. 1 : 10 Mill.)

wahrscheinlich präcenoman, wahrscheinlich auch älter als die Danauformation (63, 11). Sie könnten Reste eines (oder mehrerer?) alten Borneokernes sein und würden dann natürlich die Danau-

formation an Alter bedeutend übertreffen. Gegen die Annahme eines alten Kernes spricht die große Entfernung zwischen den einzelnen Vorkommen. Vor allem liegen die Schiefer im Meratoesgebirge ganz abseits. Vielleicht handelt es sich um zwei alte Kerne, einer im SO und einer, der sich von W weit nach NO ausdehnte. Borneo könnte einst ein den Philippinen ähnliches Aussehen gezeigt haben. Auf diese Übereinstimmungen kommen wir noch öfters zu sprechen. Heute steht jedenfalls schon fest, daß der alte Kern, die »archaische Scholle« von Ed. Süß nicht im SW liegt, wo sie dieser Forscher vermutete. (6,III$_1$ 315 u. III$_2$ 590.) Denn die dort anstehenden Granite sind ziemlich sicher mesozoisch (s. u.).

b) Phyllitformation. Sie wird vielfach auch Oude Leiformation (gleich »alte Schiefer«) genannt. Am besten bekannt ist sie aus den Chinesischen Distrikten. Dort erscheint sie als W—O streichender, stark gefalteter dunkler Phyllit, von zahllosen Quarzschnüren durchzogen.

Ähnlich sehen die Phyllite des oberen Kapoewasgebirges aus; auch hier treten die Quarzschnüre auf. Sie erstrecken sich ostwärts bis in das Quellgebiet des Kelai und Segah. Dort durchstoßen Granitintrusionen die Phyllite (K. 1.)

Der Granodiorit des Kinibaloe im Norden ist von Phylliten mit Quarzschnüren umgürtet. Südlich schließt eine petrographisch ganz ähnliche Phyllitmasse an (87, 274). Vielleicht sind auch die phyllitartigen Gesteine des Pararawengebirges am oberen Barito echte Phylitte (24, 615).

Die Phyllitformation ist ein sehr kennzeichnender Bestandteil in Borneos Bau. Die starke petrographische Übereinsimmung der Vorkommen läßt ein gleichzeitiges Entstehen vermuten. Die Phyllite sind wahrscheinlich älter als die Danauformation. Eine genauere stratigraphische Festlegung ist bis heute unmöglich (siehe Skizze 4).

c) Danauformation. Ebensowenig wie die zwei bisher besprochenen Gesteinsreihen ist die Danauformation stratigraphisch genau festzulegen. Benannt wurde sie nach ihrem ersten Fundort, den großen danaus = Seen am Kapoewas. Sie tritt als ziemlich scharf umgrenzter, in sich geschlossener Schichtenstoß auf. Stark gefaltete W—O streichende Schichten aus Quarzit, Kieselschiefer, Serpentin, Diabas, Diabastuff und Brekzie bauen sie auf. In den Kieselschiefern und Diabastuffen kommen zahlreiche Radiolarien vor, sodaß das Gestein zum Teil in echte Radiolarite übergeht (5,

Appendix). Da wir derartige kalkfreie Bildungen nur aus tiefen heutigen Meeren kennen, dürfte man auch die Danauformation für eine Tiefseebildung halten (14) (23). (Zusammenfassung dieser ganzen Fragen 87, 262–268).

Skizze 4 (M. ca. 1 : 10 Mill.)

Eine genaue Altersbestimmung ermöglichen die Radiolarien nicht. Da die Formation von cenomanen Mergeln diskordant überlagert wird, ist sie sicher präcenoman. Molengraaff vermutet jurassisches Alter.

Die Dicke der Danauformation wird auf 100 m geschätzt. Gefunden (s. Skizze 4) wurde sie in einer schmalen W—O Zone in Zentral-Borneo, im Sembakoengebiet (an der Grenze von Ost-Borneo und Brit. Borneo), in der Umgebung der Darvel Bay im nördlichsten Britisch Nord-Borneo und den im Norden davon gelegenen Inseln, neuerdings auch in Martapoera und auf Groß-Natoena (84, 31—35). Ihr Hauptverbreitungsgebiet ist demnach ein etwa 60 km breiter und rund 650 km langer Streifen, der quer durch Borneo zieht.

d) Mesozoikum (63,18; 10,108; 87,255—262; 76,569—599.) In den Chinesischen Distrikten sind Versteinerungen aus allen mesozoischen Perioden gefunden. Die ältesten gehören der Trias an, die in West-Borneo als Sandstein, manchmal auch als Schieferton geringe Verbreitung hat (25). Auch die Juraablagerungen sind lediglich aus den Chinesischen Distrikten besser bekannt. Sie wurden ebenfalls in einem Flachmeer meist als Schiefertone, Sandsteine und Mergel abgesetzt. Die Kreide setzt auf Borneo fast überall mit dem Cenoman ein. In dieser Zeit überflutete eine flache Transgression große Gebiete Borneos, sodaß die sandig-mergeligen Cenomanbildungen weithin anstehen. Die Vorkommen von Diabasen und Melaphyren im Cenoman beweisen eruptive Tätigkeit in der Kreide. Im Lauf der oberen Kreide schrumpften die Sedimentationsbecken immer mehr zu Aestuaren zusammen. Stark bröckelige Schiefer mit Sandsteinen, graue Mergel mit Brack- und Süßwassermollusken kennzeichnen diese sog. Silatstufe. In West-Borneo ist die Kreide nur gering gefaltet; am Seberoewang und am oberen Kapoewas dagegen ist das Cenoman stark in die Danauformation verfaltet.

2. Überblick über die vortertiäre Entwicklung von Borneo

Leitlinien: Borneo gehört zum Sundaarchipel und damit zu einem seit jeher ziemlich labilen Teil der Erdoberfläche. In Niederländisch-Ostindien schneiden sich zwei Geosynklinalen, die pazifische und die Tethyssynklinale. Es liegt in der Zone der Mittelmeere, also zwischen zwei Kontinenten und zwei Ozeanen. All diese Umstände bedingen eine starke tektonische Unruhe.

a) Verteilung von Land und Meer. Nach älteren Auffassungen (Neumayr) ist der Archipel Teil eines mesozoischen Kontinents. Dem widerspricht Verbeek schon 1898 (Pet. Mitt. S. 26).

Er glaubt, daß kein Kontinent das Gebiet des heutigen Archipels eingenommen hat, daß also vielleicht mit Ausnahme kürzerer Unterbrechungen stets das Meer Australien und Asien getrennt hat, zum mindesten während eines großen Teiles des Paläozoikums und während des Mesozoikums. Die Arbeiten von Martin (10, 435; 11, 119; 21, 353) bestätigen durchaus diese Auffassung, ebenso die neue Darlegung von Wanner (76). Auch die bedeutendsten neueren holländischen Forscher haben sich zu dieser Ansicht bekannt. Der Archipel zeigte demnach schon im Mesozoikum eine ähnliche Verteilung von Land und Meer wie heute der Mittelteil (52, 352–53; 63, 10; 87, 266 und 806). Die Ansichten von Volz (18) und vor allem die von Elbert (19) entbehren der sicheren Grundlagen. Beide sind, geleitet von einer Übertreibung des von v. Richthofen vertretenen Zerrungsphänomens, ins Bereich reiner Konstruktionen gekommen. Ebenso verfehlt ist die Auffassung von Arldt (31), der gestützt nur auf tiergeographische Forschungen einen Entwicklungsgang der ostindischen Inselwelt zeichnete, der den gesicherten geologischen Ergebnissen ganz widerspricht. Auch die Anwendung der Gedankengänge Wegeners zur Erklärung des Baus des Archipels führt zu phantastischen Ergebnissen. Das zeigen die Aufsätze seiner Anhänger Wing Easton und Smit Sibinga (45) (90), im Auszug in der Auflage 1929 von Wegeners Werk S. 94–96.

Die Verteilung von Land und Meer im Paläozoikum läßt sich kartenmäßig nicht genau festlegen, da auf den meisten Inseln, so auch auf Borneo keine sicheren paläozoischen Ablagerungen gefunden wurden. In der Trias überflutete bereits die Tethys den Archipel und entwickelt sich im Laufe des Mesozoikums immer kräftiger. Aus Trias, Jura und Kreide sind Tiefseeablagerungen bekannt, im Westteil des Archipels nur die wohl jurassische Danauformation von Borneo. Sumatra zeigt zu gleicher Zeit nur Flachmeerabsätze. Östlich der Makassarstraße sind dagegen aus allen mesozoischen Formationen abyssische Bildungen bekannt. Die zeitliche und räumliche Verteilung dieser Tiefseebildungen weist auf die Zweiteilung des Archipels in eine stabilere West- und eine labilere Osthälfte schon im Mesozoikum hin. Die Westgrenze des labileren Teiles lag in dieser Zeit aber westlich des heutigen Borneo. Im Laufe der weiteren Entwicklung schiebt sich diese Grenze über die Fläche des heutigen Borneo hinweg nach O (s. u.).

Aus allen drei mesozoischen Zeiträumen ist auf Borneo auch Land nachgewiesen (10, 119). Das Mesozoikum ist also für Borneo eine Kampfzeit zwischen Meer und Land, ähnlich wie für Europa, bestand doch durch die Tethys ein unmittelbarer Meereszusammenhang zwischen den beiden Erdräumen, mindestens bis in die obere Kreide (21).

Mit dem Cenoman erreichte die Überflutung ihre größte Ausdehnung (76, 584). Die Tiefe verminderte sich bereits, und im Tertiär kommt überhaupt keine Tiefseeablagerung mehr vor, auch nicht im östlichen Archipel (52, 358; 87, 807).

b) Gebirgsbildung und Vulkanismus im Prätertiär. Der Archipel wurde von jeher von gewaltigen tektonischen Kräften erschüttert. Diese hoben mesozoische Tiefseeablagerungen (Danauformation), die in vielleicht 5000 m Tiefe entstanden waren, bis in 1000 m Höhe über den Meeresspiegel (51, 173). Vor allem veränderten faltende Kräfte das Antlitz der Inseln. Wann die älteste Faltung erfolgte, ist unbekannt. Auf Sumatra finden sich Anzeichen einer postpaläozoischen und präobertriadischen Faltung.

Nach Wanner (76, 586) ist die älteste mesozoische Faltungsphase in West- und Zentral-Borneo unterkretazeisch. Stille (61, 150) nennt sie die austrische: »Jedenfalls ist das Vorhandensein einer mesozoischen Faltung in der malaiischen Inselwelt, vergleichbar der in Kleinasien, in Oman, im Hindukusch von erheblichem Interesse.« Das Cenoman transgrediert über die gefalteten, triadisch-jurassischen Sedimente und über mesozoische Granite. Als Begleiterscheinung dieser Faltung gilt die Intrusion mächtiger Tiefengesteine, ganz entsprechend jener in Malakka (89, 280) und auf den Philippinen (74, 470). Molengraaff fand in Zentral-Borneo Granite als Intrusionen in der Danauformation. »In West-Borneo sind Kalksteine, die an anderer Stelle auf Malm hinweisende Perisphincten enthalten, durch Granit zu Kalksilikathornfels verändert. Das Cenoman selbst ist nicht kontaktmetamorph verändert und in seinen Basalkonglomeraten finden sich Gerölle dieser Granite« (76, 585). Van Es bezeichnet deshalb die Granite von West-Borneo auf seiner Karte (K. 2) als unterkretazeisch. Wohl die meisten Granite von Borneo dürften dieser Zeit entstammen (76, 586), obwohl auch ältere und jüngere vorzukommen scheinen.

Auch die Granite in Südwest-Borneo sind nach Fryling (K. 10) jungmesozoisch und intrusiv in gefalteten mesozoischen Schichten.

Damit wird die Ansicht von Süß, hier eine archaische Scholle vor sich zu haben, unhaltbar (s. o.).

Der Granit ist weit verbreitet über die Insel. Er steht an in SW-Borneo, in den Chinesischen Distrikten, im N und S des mittleren Kapoewas, am oberen Kapoewas, im Schwanergebirge, als großes Massiv im Katingangebiet, als schmaler Granitkern im Meratoesgebirge und in zwei kleinen Massiven in Beraoe und Granodiorit am Kinibaloe. In Zentral-Borneo sind sicher noch einige Vorkommen versteckt. Die Skizze 4 (vgl. S. 135) zeigt also viel Granit in Süd- und Südwest-Borneo und wenig im übrigen Borneo.

Die Diabase und Diabastuffe der Danauformation und die Granite sind die wichtigsten prätertiären Eruptiva. Daneben sind noch eine Reihe anderer Eruptiva aufgedrungen; doch spielen diese nur eine untergeordnete Rolle (63, 40–45).

Die gleiche unterkretazeische Faltung schuf wohl die Hauptstrukturlinien von Malakka, Bangka und Billiton in Verbindung mit den zinnerzbringenden granitischen Intrusionen. Dieser große altkretazeisch gefaltete Kern, der von Malakka bis Zentralborneo reicht, wird im SO, S und SW von noch jüngeren mesozoisch gefalteten Gebirgen umrahmt. Im Meratoes- und Bobarisgebirge scheint eine Faltung im Cenoman bezw. zwischen Cenoman und Turon, die von einer Intrusion verschiedener Tiefengesteine begleitet wird, im Meratoesgebirge noch eine postsenone Faltung vorzuliegen.

Auch in Zentral-Borneo sind Anzeichen für eine jüngere, aber schwächere Faltung sichtbar durch die Diskordanz zwischen Melawiformation und Plateausandstein. Je nachdem, ob die mitgefaltete Melawiformation kretazeisch oder eozän ist, ist die Faltung oberkretazeisch oder bereits eozän bezw. posteozän.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Kreide die erste deutlich erkennbare Hauptfaltungszeit Borneos ist. Dieser Zeit verdankt die Insel auch ihre meisten Granitvorkommen. Sonst ist die Tektonik des Prätertiärs noch in vielem rätselhaft. Vor allem wissen wir über die Gesetzmäßigkeit der Bewegungen so gut wie nichts.

II. Tertiär

1. Baustoff

Viel besser bekannt als das Prätertiär ist das Tertiär. Grund dafür ist in erster Linie das Vorkommen von Kohle und Erdöl

in seinen Schichten. Die größere Küstennähe des Tertiärs hat ebenfalls viel zu seiner Erforschung beigetragen.

Skizze 5 zeigt, daß in Borneo (trotz manch unbekannter Strecken) das Tertiär das Prätertiär an oberflächlicher Verbreitung übertrifft. Vor allem im S und O dehnt sich das Tertiär weit aus. Dieser gewaltigen flächenhaften Ausdehnung entspricht die senkrechte Mächtigkeit. Stellenweise (vor allem im O) wurden Schichtstöße von mehreren 1000 m Mächtigkeit abgelagert.

Das Tertiär ist in Borneo in zwei ganz verschiedenen Fazies ausgeprägt: Einer Ost- und Nord-Borneo-Fazies steht eine West- und Zentral-Borneo-Fazies gegenüber.

In West- und Zentral-Borneo herrschen die Sandsteine vor. Sie sind im Westen besonders in den Chinesischen Distrikten rein kontinental, zeigen aber nach O zu Brackwasserfossilien, so im Melawigebiet. Die rund 1000 m mächtigen Schichten (87, 241) liegen fast horizontal oder nur ganz schwach gefaltet. Gewaltige Effusivmassen haben die Sandsteine durchsetzt (Müllergebirge). Das Tertiär in West-Borneo läßt sich stratigraphisch in zwei Teile zerlegen: in die wohl eozäne Melawiformation und den neogenen Plateausandstein. Das Eozän ist von W—O streichenden Brüchen in einzelne, ziemlich steil abbrechende Massive zerschnitten.

Dieser West-Borneo-Fazies steht gegenüber die Ost-Borneo-Fazies. Sie hat zwar auch kontinentale Bildungen (Sandsteine), daneben aber auch marine: Kalksteine, Tone, Mergel. Mit ihrer mehr marinen Entstehung hängt eng ihre viel größere Mächtigkeit zusammen. An der Küste von Koetai wird allein das Neogen auf 5000—6000 m Dicke geschätzt (87, 226). Das darunter liegende Eogen steht daher auf weite Strecken hin noch gar nicht an, trotz der raschen Verwitterung in den Tropen. Vulkanische Einsprenglinge fehlen fast ganz. Dagegen ist das ganze Tertiär in Ost- und Nord-Borneo deutlich gefaltet; im Norden stärker als im Osten. Der Norden führt in seinem Tertiär auch weniger Kohlen und Kalksteine als der Osten.

Die Übergangszonen zwischen den zwei Faziesbezirken sind nicht bekannt, mit einer Ausnahme: am Barito bei Moeara Teweh (24, 770—771).

Zusammenfassend läßt sich sagen: Die Kontinentalität des Tertiärs nimmt von O nach W zu (87, 227—228; 63, 51), d. h. also die Überflutungen kamen von Osten, von der Makassarstraße. Ein peripherer breiter Raum von Borneo war im Tertiär

Geosynklinale, während West- und ein Teil von Zentral-Borneo Geoantiklinale war, die sich dauernd hob. Trotzdem stammt wohl nicht alles Material aus diesen Gebieten, denn zu gewaltige Massen bedecken die einstigen Synklinalen. Ein Teil stammt wohl aus Landmassen, die heute die Sundasee deckt, vielleicht sogar aus Indo-China (87, 229; 26, 256–257).

2. Tektonik

a) Faltungen. Die Tektonik des Eogens in Ost-Borneo ist unbekannt, da es ganz vom Neogen überlagert wird. Dieses erfuhr eine einmalige Faltung am Ende des Tertiärs in breite (etwa 10 km), zuweilen steil aufgerichtete Sättel. Nach dem Innern nimmt die Faltung zu. Das Streichen ist im wesentlichen N–S, fällt also ungefähr mit dem Küstenverlauf zusammen (s. Skizze 3 auf S. 133).

Auch in Beraoe-Boeloengan laufen die Faltungen annähernd parallel der Küste. In Süd-Sangkoelirang tritt deshalb eine scharfe Umbiegung der Streichrichtung ein entsprechend der Küstenausbuchtung (87, 233). Die tertiäre Faltung vollzog sich in diesen Gegenden wahrscheinlich in mehreren Phasen, da Diskordanzen hindurchsetzen. Ein Teil der Falten liegt unter dem Meer. So ist z. B. die Insel Tarakan eine solche Antiklinale. Die Tektonik ist also in diesem Teil Borneos schon verwickelter als in Koetai.

Noch weit mehr trifft das zu in Nord-Borneo. Die Faltung war hier noch intensiver. Die Antiklinalen zeigen durchschnittlich nur 1 km Abstand. Die Faltung erfolgte wie in Beraoe-Boeloengan in verschiedenen Phasen; Reinhard (60, 132) vermutet sogar Deckenbau. Die Streichrichtungen bieten ein sehr verworrenes Bild. Hauptsächlich zwei Systeme von Antiklinalen treten stärker hervor, sind aber untereinander durch Übergänge verbunden: (87, 238)

1. an der Küste eine breite Zone von NNO-Antiklinalen (ausschließlich im S der Marudu Bay). Ähnliche Richtungen finden sich auch im SO weit im Inneren.

2. Dazwischen eine breite Zone mit WNW–OSO-Streichen, die dadurch anschließt an das allgemeine Streichen im östlichen Britisch-Borneo.

Diese Verschiedenheiten sind vielleicht durch Virgation zu erklären. Vielleicht auch gehören die Schichten mit NNO-Streichen zu einer jüngeren Faltungsphase und sind als Decke

über die Schichten mit WNW-Streichen geschoben. Die Faltungen waren so stark, daß Tertiär und Prätertiär heftig durcheinander geknetet wurden.

Ganz im Gegensatz dazu steht die Tektonik des Tertiärs in West-Borneo. Die O—W streichenden Schichten sind hier nicht oder nur äußerst schwach gefaltet. Die Sandsteine liegen annähernd horizontal und bilden Hochflächen und Massive, die teilweise von Brüchen begrenzt sind. Viele vulkanische Bildungen durchsetzen diese Sandsteine. Das ganze Müllergebirge verdankt den vulkanischen Kräften des Tertiärs seine Entstehung.

Das tektonisch ruhigere West-Borneo wird im Süden wieder durch ein beweglicheres Gebiet begrenzt, das den Übergang zur Ost-Borneo-Fazies bildet.

Nach W zu folgt der Übergang in die Nord-Borneo-Fazies rasch. Schon in geringem Abstand nördlich des Kapoewas hört die Sandsteinfazies von West-Borneo auf und ein tektonisch unruhigeres Gebiet beginnt.

Die tertiären Faltungsphasen Borneos zeitlich genau festzulegen, ist äußerst schwierig, spielt auch für unsere Betrachtungn keine ausschlaggebende Rolle. Wichtig ist nur, daß West-Borneo und Zentral-Borneo nach dem Altmiozän sicher nicht mehr gefaltet wurden, während Süd- und Ost-Borneo auch im Pliozän noch Faltungen erfuhren. Diese jüngsten Vorgänge gehören wohl zur wallachischen Faltung Stilles, die bis Mesopotamien hin zu verfolgen ist (61, 205).

b) Vulkanismus. Die Verbreitung der tertiären vulkanischen Massen wurde schon berührt. In Ost-Borneo sind sie nur sehr spärlich zu finden, so z. B. saure Tuffe in der Umgebung der Sangkoelirangbai, weiter in Beraoe und in Boeloengan. Die meisten Tertiäreruptiva liegen im Müllergebirge, das sich aus andesitischen und basaltischen Gesteinen und den dazugehörigen Tuffen, im Ostteil auch aus Lipariten aufbaut. Die vulkanischen Schichten umfassen bis 1200 m Mächtigkeit. Nach O und NO sind die tertiären Eruptiva zu verfolgen bis zur Denthalbinsel. Erst 1925 fand Witkamp am oberen Telen noch vulkanische Gesteine (K. 9).

Nach W schließt ans Müllergebirge zuerst eine Zone ohne Effusiva, die dann aber in den Chinesischen Distrikten erneut einsetzen.

Auch im S des Müllergebirges, im Schwanergebirge am oberen Barito sind tertiäre Effusiva emporgedrungen. Ein großes Gebiet von eozänen Eruptiva liegt auch im Grenzgebiet von Süd- und Südwest-Borneo (s. Skizze 3).

Skizze 5 (M. ca. 1 : 10 Mill.)

Alle tertiären Eruptiva liegen also in einem Streifen, der bei der Halbinsel Dent beginnt, SW bis zum oberen Mahakam zieht, sich hier spaltet in einen W laufenden Zweig bis zum Nioet und in einen SW laufenden, der auf der Grenze zwischen West- und Süd-Borneo das Meer erreicht (87, 253). Dieser Verlauf scheint

wenig Beziehung zu den tertiären und prätertiären Leitlinien der Insel zu haben. Zwischen Halbinsel Dent und Beraoe läuft er quer zu den tertiären Richtungen, zwischen Beraoe und oberen Barito schneidet er anscheinend prätertiäre Richtungen.

c) Zusammenfassung. Zwischen tertiärer Tektonik und Vulkanismus besteht eine deutliche Beziehung (87, 253): die Teile der Insel mit stärkster tertiärer Faltung (Hauptteil von Britisch-Borneo, Ost-Koetai) wurden nicht vom tertiären Vulkanismus erfaßt. Die vulkanischen Wirkungen zeigten sich am heftigsten in den Gebieten mit schwacher (Halbinsel Dent) oder fast fehlender Faltung: Müllergebirge und Nioet. Dieser gesetzmäßige Zusammenhang zeigt sich auch auf anderen Inseln des Archipels.

III. Überblick über den Bau

Die Verbreitungsskizze 5 von Tertiär und Prätertiär zeigt:

1. Das Prätertiär liegt überwiegend im W.
2. Das Tertiär legt sich als Gürtel darum herum.

West-Borneo und der Westteil von Zentral-Borneo scheint der »alte Kern« der Insel zu sein. Er ist sicher schon mesozoisch gefaltet. Dieser alte Kern, im Großteil des Tertiärs Land, widersetzte sich der tertiären Faltung, weil er schon durch ältere Faltungen versteift war. So blieben die auf ihm lagernden tertiären Schichten so gut wie ungefaltet (85, 107). Sie wurden nur von Bruchbildung und Vulkanismus ergriffen.

In dem den alten Kern im N, O und S umgebenden Mantel tertiärer Schichten wirkte die Faltung im Tertiär deutlich, besonders stark im N.

Die Skizze 3 auf S. 133 zeigt, daß die prätertiäre und tertiäre Streichrichtung in West-, Zentral- und Südost-Borneo zusammenfällt, in Koetai jedoch senkrecht aufeinandersteht (87, 284). Die tertiären Streichrichtungen scheinen sich um den alten Kern herumzulegen. Eine Sonderstellung nimmt nur Südost-Borneo ein, dessen Prätertiär keine unmittelbare Verbindung mit dem von Zentral-Borneo hat; vielleicht liegt hier ein zweiter »alter Kern« vor.

Der Faltungs-Druck im Jungtertiär wirkte von O nach W. Die Faltung fand also aus der malaiischen Geosynklinale gegen das Sundaland statt. »Auf den ersten Blick abweichende Druckrichtungen wie an der Ostküste von Britisch-Nord-Borneo und bei Kari Orang (Sangkoelirangbai) können wohl durch die An-

nahme halbinselartiger Verlängerungen des Sundalandes erklärt werden« (59, 252). Auf Sumatra ist ganz entsprechend der Druck von SW nach NO, also auch gegen das Sundaland gerichtet. Dem schließt sich die Beobachtung Scrivenors auf Malakka an, wo auch die jüngste, in diesem Falle jungmesozoische Faltung von WSW nach ONO wirkte (57, 560). Auf Java nimmt Schürmann eine Richtung von N nach S an, ebenso van Es (T. A. G. 1920, 809–815). Jedoch Rutten (69,65–78) macht es höchst wahrscheinlich, daß auch auf Java der Druck sich gegen das alte Sundaland richtete. Damit würde dann die Auslegung hinfällig, die Kober den Faltungserscheinungen auf seiner seinem Werk 1928 (92) beigegebenen Karte gibt. Der zweiseitige Bau des Orogens ist also im W-Teil des Archipels nicht bewiesen.

Aus der geologischen Entwicklungsgeschichte Borneos vom Mesozoikum an geht hervor, daß Borneo und mit ihm große Teile des Sundalandes aus einer Geosynklinale zu einem stabilen Gebiet, dem Südostpfeiler Asiens wurden. Im Jungmesozoikum beginnt die Gebirgsbildung aus der Geosynklinale, verbunden mit starker vulkanischer Tätigkeit. Beide setzen sich im Alttertiär fort, flauen im Jungtertiär ab, zuerst im W, später im O. Im W herrscht im Tertiär überwiegend Bruchtektonik und Vulkanismus. Dieser schon mesozoisch gefaltete Teil widersetzt sich der tertiären Faltung. Er ist tertiäre Geoantiklinale, die sich dauernd hebt, zusammen mit großen Teilen des Sundalandes (87, 190). Ein breiter Saum um diesen Landstrich ist im Tertiär Geosynklinale. Im Quartär sind nur im O schwache Hebungen und stärkere seismische Tätigkeit gegenüber dem W zu spüren.

Die Geosynklinale hat sich nach O verlegt. Borneo ist heute größer als im Tertiär (63, 5). In vortertiärer Zeit lief also die Grenze des asiatischen Kontinentalsockels westlicher als heute (85, 113).

Zusammenfassung: Jungmesozoikum und Tertiär schufen die Grundlagen für die Gestaltung Borneos.

Dem Jungmesozoikum dankt West- und Zentral-Borneo in erster Linie seine Granitintrusionen und seine starke Faltung, dem Tertiär seine Bruchtektonik und seine Eruptiva.

Süd-, Ost- und Nord-Borneo als die jüngeren Landesteile schulden ihr heutiges Aussehen fast ganz dem Tertiär: denn die Faltung und auch fast die gesamten Gesteine sind tertiär. (Der SO nimmt auch hier eine Sonderstellung ein.)

Skizze 6 (M. ca. 1 : 15 Mill.)

Das Quartär setzt nur die begonnene Entwicklung fort, macht vollends Borneo zu einem stabilen Gebiet und damit zu einem Teil des asiatischen Kontinents.

IV. Quartär

Die quartären Schichten, vor allem das Alluvium sind in allen Flußtälern und in den breiten Küstenschwemmlandebenen zu finden und bedecken dort das Tertiär oder, wie im Gebiet der Kapoewasmündung das Prätertiär. Eine scharfe Trennung zwischen Diluvium und Alluvium ist in den meisten Fällen unmöglich (49, 186). Mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit werden die flußfernen Terrassen als Diluvium angesprochen.

Die tektonischen Verhältnisse des Quartärs sind einfach. Der Sundaschelf (s. Skizze 6) bildet die stabile Unterlage für die Insel. Er stellt heute nur einen untermeerischen Zusammenhang mit dem asiatischen Kontinent her.

1. Diluvium

Die unmittelbaren Wirkungen des Diluviums auf den Archipel sind ziemlich beschränkt (64, 118), im Gegensatz zum afrikanischen Kontinent, wo z. B. eine deutliche Senkung der Schneegrenze am Kilimandscharo eintrat. Um so bedeutender sind jedoch die mittelbaren Wirkungen durch Absenkung des Meeresspiegels. Schon im Tertiär ebben die gebirgsbildenden Bewegungen im Sundaland ab. Der heutige Schelf wurde langsam stabil. Die Kräfte der Abtragung schufen nun bis zum Ende des Pliozäns im Gebiet der jetzigen Sundasee Tiefland oder einzelne Inselgruppen, die dem Stadium der Rumpfflächen sich näherten (52, 274).

Die Eiszeit senkte nun den Meeresspiegel um 60—70 m ab. So kam Borneo in unmittelbaren Landzusammenhang mit Asien (auch heute weist ja das trennende Meer nur Tiefen um 50 m auf!). Durch diese Tieferlegung des Meerespiegels wurden die Erosionskräfte neu belebt. Die Abtragung schritt weiter fort. Nur die widerstandsfähigsten Gesteine blieben als Hügel erhalten. So entstand eine weite Rumpffläche, umgrenzt von den Bergketten Sumatras, Javas und Borneos. Die Entwässerung erfolgte durch den Ost- und Nord-Sundastrom (s. Skizze in 87, 186).

Als mit Ende des Diluviums die in den polaren Eiskappen und vergletscherten Gebirgen gebundenen Wassermassen wieder

frei wurden, hob sich der Meeresspiegel wieder und überflutete weite Teile der Rumpffläche. Die Sundasee (gleich Javasee und Südchinesische See) ist also geologisch sehr jung.

Die Beweise für die eben skizzierte Entwicklung sind mannigfaltig (39, 497—544):

1. Die gleichmäßigen Tiefen und die gleichmäßige Küstenbeschaffenheit. Überall geschieht der Übergang vom Land zum Meer fast unmerklich. In Borneo zeigt sich oft viele Kilometer landeinwärts keine stärkere Vertikalgliederung. Der flache Boden der Sundasee setzt sich ununterbrochen in die umgebenden Länder fort.

2. Das Relief und die Zusammensetzung des Meeresbodens (87, 183).

Auffallenderweise sind die großen Quarzsandmassen am Boden der heutigen Javasee weit vom heutigen Ufer entfernt und zwar die gröberen wieder weiter als die feineren. Diese Beobachtung läßt sich nur durch die Annahme einer alten Landbildung erklären (52, 339). Die Inseln in der heutigen Sundasee wären demnach Härtlinge (63, 7).

Das genaue Studium der Tiefseekarten und besonders zu diesem Zweck angestellte Lotungen (58, 115—155) ermöglichten es sogar, eine Reihe der alten Flußrinnen zu rekonstruieren (siehe Karte bei Molengraaff 52, 280). Vor allem der Nord-Sundastrom mit zahlreichen Nebenflüssen konnte ziemlich genau verfolgt werden. Die Fortsetzung der heutigen Flußläufe unter dem Meer wird auch bewiesen durch die Stromzinnerzfunde, die rechtwinklig zur Küste in Verlängerung der Flußbetten liegen (52, 279).

3. Die Verwandtschaft der Süßwasserfische des Kapoewas und Moesi (Sumatra) (39, 533—544) im Gegensatz zum Mahakam.

Weber fand folgende Verhältnisse:

Fischarten im Mahakam und Kapoewas	142	
hiervon in beiden Flüssen	52	
von diesen auch in Ost-Sumatra	42	
im Kapoewas, nicht im Mahakam	67	
von diesen in Ost-Sumatra	50	(also 75%!!)
im Mahakam und nicht im Kapoewas	23	
von diesen in Ost-Sumatra	3	

(Von den 23 Mahakamfischen sind 17 allein aus dem Mahakam oder aus anderen Flüssen der Makassarstraße bekannt).

Aus diesen Tatsachen geht hervor (87, 188):

a) Sehr große Verwandtschaft der Süßwasserfischfauna der Flüsse in Ost-Sumatra mit dem Kapoewas.

b) Die Verwandtschaft zwischen der Fauna des Kapoewas und des Mahakam ist beschränkt auf Arten, die auch in Ost-Sumatra vorkommen.

c) Die Verwandtschaft zwischen dem Mahakam und den Flüssen in Ost-Sumatra ist sehr gering.

All diese Erscheinungen lassen sich am besten durch den Nord-Sundastrom erklären.

4. Das Vorhandensein und die Lage von Korallenriffen (siehe Karte bei Molengraaff 52, 316).

Die Sundasee selbst ist arm an Korallenriffen. Das Meer ist geologisch jung, es war zuerst sehr seicht und schlammreich und führte viel Süßwasser, alles Gründe, die das Ansiedeln der Tiere unmöglich machen. An der Küste des alten Sundalandes dagegen liegen eine Reihe langer Riffe. Am besten entwickelt sind sie im O als die sogenannte Borneobank. Es waren einst Küstenriffe, die sich beim Untertauchen des Sundalandes in Barrièreriffe umwandelten. Sie liegen teils über dem Wasser, meist aber einige Meter darunter.

Die Ostseite dieser Riffe sinkt steil ab zu 1000 m Tiefe und darüber. An der Westseite dagegen ist das Meer seicht (45—70 m) und von gleichmäßiger Tiefe. Das ist ja der Boden des alten Sundalandes (52, 309—330).

Die Nordwestküste des alten Sundalandes (in der heutigen Südchinesischen See) bot für das Wachstum der Korallen wegen der Schlammassen keine guten Bedingungen; deshalb fehlen dort die Barrièreriffe (46, 107).

In der ganzen Sundasee finden sich keine gehobenen Korallenriffe im Gegensatz zum Ostteil des Archipels, ein Beweis dafür, daß keine negativen Strandverschiebungen stattfanden.

5. Auch die Flüsse rund um die Sundasee beweisen das Untertauchen durch ihre weiten Trichtermündungen und ihre starke Verschlammung weit aufwärts. Nur die größten Ströme, wie Kapoewas und Mahakam, haben Deltas; aber auch diese sind so klein, daß sie kaum aus der Küstenlinie heraustreten.

2. Die endogenen Kräfte der Gegenwart

Borneo ist eine stabile Erdscholle. Daraus geht hervor, daß Vulkanismus, Erdbeben, Hebungs- und Faltungsvorgänge keine bedeutende Rolle als rezente Kräfte spielen.

Wir kennen keine tätigen Vulkane auf Borneo (87, 199–204). Wahrscheinlich ist der Vulkanismus in West-Borneo in den Chinesischen Distrikten in quartärer, vielleicht erst in subrezenter Zeit erloschen. Anzeichen dafür finden sich besonders am Nioet. Aus seinen Flanken sind Basaltströme geflossen und haben sich in den Tälern abwärts gezogen. Dieses Anpassen der Basaltströme an die Geländeformen beweist ihre Jugend. Denn die jetzige Topographie von West-Borneo kann nicht älter als Quartär sein. (Skizze in 87, 200). Dieselbe Erscheinung wird von Molengraaff aus dem Kapoewastal berichtet, wo er einen Basaltstrom aus dem Müllergebirge antraf (5, 466).

Ähnliches gilt für zwei kleine Vulkane im südlichen Koetai in Ost-Borneo: Moerai und Beloeh (79, 635–41; 87, 201). Ihre große Jugend wird bewiesen dadurch, »daß sie jungtertiäre Gesteine durchbrechen, mehr aber noch dadurch, daß ihr Fuß sich aufbaut in einem Niveau, das tiefer liegt als die plioplistozäne Rumpffläche von Koetai« (87, 201).

Nach der Zahl der beobachteten Erdbeben kann Borneo als fast schütterfrei bezeichnet werden. Die mittlere Jahreshäufigkeit beträgt 4, in Celebes dagegen 43 und in Java 55 Erdbeben (54, 12). In West-Borneo sind (trotz längerer Beobachtungsreihen) wenig Erdbeben gemeldet. Viele Beben begleiten dagegen die Ostküste der Insel. (In Britisch-Borneo fehlen systematische Beobachtungen). Daraus geht der tektonische Charakter der Beben hervor: In West-Borneo ruhen seit dem Altmiozän die gebirgsbildenden Bewegungen, deswegen heute nur ganz vereinzelte Erdstöße. Bedeutend mehr wird der O von Beben beunruhigt. Dieser Teil wurde auch im Pliozän noch gefaltet. Die Beben zeigen also das schwache Fortdauern der tektonischen Bewegungen an. Die Erdbeben-Epizentren selbst liegen aber nicht auf Borneo.

Die Bebenfreiheit hängt also eng mit den tektonischen Verhältnissen zusammen. Sie äußert sich auch in der eintönigeren vertikalen Gliederung Borneos gegenüber dem Ostteil des Archipels und der fast gleichmäßigen Tiefe der umgebenden Meere. Nur wo tiefere Meeresteile an die Insel herantreten, ist die Erdbeben-

häufigkeit größer. Allein in diesen Gegenden finden sich auch Anzeichen jüngster Hebung (87, 304), wie z. B. gehobene Korallenkalke an der Südseite von Sangkoelirang und junge marine Ablagerungen am Ostufer der Maroedoebai. Vor allem aber stieg in geologisch junger Zeit das Küstengebirge von Ost-Borneo. Das Gebiet hat nach Rutten folgende Entwicklung durchgemacht: »im Pliozän Faltung, danach gewaltige Denudation, dann Hebung und neue Talbildung. Die Täler sind eng und steil in eine ältere Landschaft mit abgetrageneren Formen eingeschnitten« (87, 305).

3. Zusammenfassung:

Borneo zerfällt deutlich in zwei tektonisch verschiedene Teile: in den ganz stabilen Westen und den etwas labileren Osten (von dem sich wieder der Norden als unruhigstes Gebiet abtrennen ließe). Dieser Gegensatz zeigt sich noch deutlicher im Tertiär.

West-Borneo war sicher schon im Jungtertiär ein stabiler Teil des asiatischen Kontinents. Vielleicht ist es das Südostende der »Scholle von Kambodscha«. Auch Staub (93, 73) neigt zu dieser Auffassung. Jedenfalls erscheint dieser Teil der Insel als der älteste (Süd-Borneo vielleicht ausgenommen, das ja immer eine gewisse Sonderstellung einnimmt; hängt doch sein Prätertiär nicht unmittelbar mit dem der übrigen Insel zusammen. Dieser Südostteil scheint erst in geologisch jüngerer Zeit mit dem Großteil der Insel zusammengewachsen zu sein). Das Vorwalten der vortertiären Schichten bestärkt diese Ansicht ebenso wie das Fehlen der Faltung und das starke Auftreten des Vulkanismus im Tertiär in diesem Westteil.

Um diesen stabilen Teil haben sich die jüngeren Falten im N, O und S herumgelegt. Die Verhältnisse im NW sind noch ungeklärt. Die Zeichnung von Rutten (s. Skizze 3) legt nahe, daß hier ein Faltenkomplex, SSW–NNO streichend, der Küste parallel sich über die SO–NW ziehenden Falten geschoben hat, also jünger ist. Wie sich dieser Faltenzug nach S fortsetzt, ist unbekannt (87, 238).

Auch dieser jüngere Gürtel um das ältere West-Borneo ist inzwischen fast stabil geworden. Die Faltungen wirken in der Gegenwart noch weiter östlich: in der verschmälerten Makassarstraße als der heutigen Geosynklinale. Anzeichen dafür haben wir in der stärkeren Erdbebentätigkeit und den rezenten Hebungen längs der Ostküste von Borneo.

Im Laufe der geologischen Entwicklung haben sich also die Faltungsvorgänge in Borneo von Westen nach Osten verschoben. Borneo ist damit ein Übergangsglied zwischen Malakka einerseits und dem Ostteil des Archipels andererseits. Malakka ist seit Ende des Mesozoikums nicht mehr gefaltet (98, 118). Im Ostteil des Archipels dagegen dauern die Faltungen heute noch an. Die letzte, jüngste Faltung fällt also, von W nach O fortschreitend in immer jüngere Zeiträume.

Wenn wir die tektonische Entwicklung in Borneo in größerem Zusammenhang betrachten, so zeigt sich eine gewisse Ähnlichkeit mit den Vorgängen zwischen der Angarascholle einerseits und Vorderindien und der Sinischen Scholle andererseits. Wie in diesem breiten Erdraum im Paläozoikum, Mesozoikum und Tertiär aus einer Geosynklinale ein bewegtes Gebirgsland entstand dadurch, daß sich Bogen an Bogen legte, so wird vielleicht in fernen geologischen Zeiten zwischen Vorderindien und Sinischer Scholle einerseits und Australien andererseits eine breite Landmasse sich spannen. Borneo und das Massiv von Kambodscha mögen darin die Rolle des alten Scheitels übernehmen.

V. Die Anordnung der Hauptfaltenzüge

(32, 132–138; 101, 10–12) (s. Skizzen 3, 6)

In West- und Zentral-Borneo herrscht W–O Richtung in den Faltengebirgen und Bruchsystemen. In beinahe ganz Ost-Borneo dagegen laufen die Ketten im S parallel der Makassarstraße und im N schwenken sie in SO–NW Richtung um. Diese werden an der Nordwestküste von SSW–NNO streichenden Falten abgeschnitten.

Die Übergangszone zwischen Ost- und West-Borneo ist leider noch ziemlich unbekannt. Nur die jüngsten Forschungen Witkamps (85, 110; 77, 11–30; 96, 412–39) werfen einiges Licht in dieses Dunkel. In der Gegend des oberen Telen weist Witkamp folgendes geologisches Streichen, W—O aufeinanderfolgend nach:

1. Richtung in Zentral-Borneo annähernd W–O.
2. Richtung im Westteil des untersuchten Gebietes annähernd W–O.
3. Richtung weiter ostwärts unregelmäßig, in einem Teil davon SSW–NNO. Die letzteren Schichten streichen also parallel dem Tertiär an der Küste von Südost-Borneo.

Ein ähnliches Einschwenken der Streichrichtung von der O–W in die NNO Richtung macht Witkamp auch im S des Mahakam wahrscheinlich. Die beiden Richtungen gehen in diesem Landstrich aber nicht allmählich ineinander über, sondern kommen oft unvermittelt nebeneinander vor. Witkamp spricht von einem »Nebeneinanderhin- und Aneinandervorbeireichen der beiden Faltungsrichtungen« (96, 438).

Borneo zeigt demnach in seinem Bau ein Konvergieren der Ketten nach Norden (s. Skizze 6). Das Scharungsgebiet liegt in Britisch-Nord-Borneo. Hier ist auch der Sitz der stärksten Faltung. Reinhard (60, 132) nimmt sogar alpine Struktur, also Deckenbau, an, ohne seine Ansicht in dem dicht bewaldeten Land beweisen zu können.

Dieses Konvergieren der Ketten nach N hat Borneo gemeinsam mit den Philippinen (63, 50; 51, 177; 45, 490–492; 32, 141; 6, III$_1$ 318–319). Vielleicht bestand auch Borneo im Tertiär aus mehreren Inseln, ähnlich den heutigen Philippinen. Die auffallendsten Entsprechungen sind Luzon und Britisch-Nord-Borneo als Gebirgsscharungen und Mindanao und Süd-Ost-Borneo mit ihrer starken Sonderstellung. Der Sulusee kann man die weiten Ebenen Süd-Borneos gegenüberstellen.

Der Vergleich mit den Philippinen zeigt schon, daß der mit Celebes nicht zulässig ist. Er stützt sich zu sehr auf die alten Wasserscheidenkarten. Vor allem wird der Bau von West- und Zentralborneo damit nicht erfaßt. Überhaupt ist Borneo viel plumper, jedenfalls nicht so spinnenförmig wie Celebes und Halmahera: die ganzen Fluß- und Gebirgssysteme sind anders angeordnet. Die höchsten Erhebungen, meist alte Vulkane, liegen oft nicht auf den Hauptketten, sondern dazwischen. Endlich liegt Borneo auf einem Schelf, während Celebes rings von tiefen Meeren umbrandet wird. So ist also auch der bekannte Versenkungsvergleich nicht am Platze (87, 196–198; 101, 8; 44, 1).

VI. Borneo im Rahmen des Archipels
(87, 307–308)

a) Verwandschaft der Ablagerungen.

Das Tertiär von Java, vor allem das Neogen von Nord-Java ist eng verwandt mit dem von Borneo. Die Übereinstimmung ist damit zu erklären, daß das Gebiet der Javasee im Tertiär Land war (52, 339; 68, 689–708).

Ähnlich enge Beziehungen zeigen sich zu Sumatra (87,357). Das Tertiär von Kotawaringin ist zu vergleichen mit dem Pliozän von Palembang. Die mesozoischen Granite von West-Borneo entsprechen den Granitmassiven von Palembang und Djambi. Dieselben Granite stehen aber auch an auf den dazwischen liegenden Inseln Bangka und Billiton, den Karimatainseln und im Riouw-Archipel. Granodiorit ähnlich dem des Kinibaloe tritt auf Natoena auf (87,278).

Im Süden und Südwesten schließen also an Borneo geologisch verwandte Gebiete an. Dasselbe gilt für den Norden, für die Philippinen. Schon die ungeheure Mächtigkeit der gefalteten Tertiärablagerungen (3500—4500 m) ist beiden gemeinsam. Sogar eine der Danauformation ähnelnde Schichtenfolge mit Radiolarien und Serpentinen wurde gefunden. Die prätertiären Granite und Schiefer sind ebenso gemeinsam wie das Fehlen sicher paläozoischer Schichten. Die Philippinen gehören gleich Borneo zu einer jungen Zone, die erst durch die alpinen Faltungen und die vorhergehende tertiäre Sedimentation ihr heutiges Aussehen bekommen haben.

Mit Indochina bestehen keine engeren Übereinstimmungen. Das Tertiär ist dort nur im Norden, rein kontinental und dünn, entwickelt. Die vorjurassischen Ablagerungen herrschen durchaus vor und sind durch zahlreiche, meist paläozoische Fossilien gekennzeichnet. Die Faltungsvorgänge liegen viel weiter zurück, im Jungpaläozoikum und Mittelmesozoikum. Der Druck wirkte ost- und südostwärts vom Land zum Meer und zwar äußerst heftig. Nord-Indochina hat sicherlich seit dem Lias, wenn nicht seit der Trias schon aufgehört, Geosynklinale zu sein (66,263 bis 278). Indochina ist also nach seinem Werdegang geologisch wesentlich älter als Borneo. Das Gleiche gilt für Malakka, das seit dem Mesozoikum von gebirgsbildenden Bewegungen nicht mehr betroffen wurde (98,118).

b) Zusammenhang der Gebirgssysteme.

Über den Zusammenhang der Gebirgssysteme ist noch wenig Sicheres bekannt. Das meiste sind Vermutungen, die entstanden sind auf Grund des Kartenbildes, die aber der genaueren Durchforschung noch ermangeln.

Durch die Sulu- und Palawaninseln ist Borneo mit den Philippinen verbunden (6 III$_1$ 309; 74,464; 26,279). Die Fort-

setzung der Ketten Borneos nach Süden und Südwesten sucht Scrivenor (s. Skizze in 98, 119) klarzulegen. Er stützt sich wohl auf die Granitvorkommen. Nach van Es (32, 141) schwingen die westlichen Ketten Borneos über Billiton, Bangka und Malakka herum zum östlichen Küstengebirge Indochinas. Die Ketten von Meratoes und der Insel Laoet biegen im Süden nach SW um und setzen sich auf den Karimon-Djawainseln fort, vielleicht auch in einigen der östlichen Ketten von Sumatra. Ein Teil der Faltensysteme von West-Borneo soll über die Anambas- bezw. Natoenainseln in Richtung Indochina ziehen. Das obere Kapoewasgebirge mit seinen Ausläufern ist die innerste dieser aus der S in die SW, W und NW Richtung umdrehenden Ketten.

Van Es nimmt an, daß die östlichsten Ketten Borneos auf Celebes weiter laufen. Wahrscheinlich bedeutet aber die Makassarstraße eine scharfe tektonische Scheidelinie. Nach Rutten (30,708) war sie schon im Altmiozän eine tiefe Depression. Sie trennt den stabilen vom nichtstabilen Teil des Archipels. Ihr Westufer war die Ostküste des diluvialen Sundalandes. Auch das Marinerwerden der neogen Sedimente in Koetai nach O zu deutet darauf hin, daß die Überflutungen von Osten kamen, daß also die Makassarstraße im Neogen bereits bestand. (Die Javasee dagegen war im Neogen Land) (68, 689–708). Mindestens seit Beginn des Miozäns sind also Borneo und Celebes geschieden. Das macht eine Verbindung, wie van Es sie meint, unwahrscheinlich.

Aber auch für all die anderen Beziehungen fehlt noch das sichere Beweismaterial (87, 182). Der Hauptfehler, an dem die meisten bisherigen Versuche zur Erklärung des Baues des Archipels scheiterten, ist der, daß die einzelnen Faltungsphasen nicht genügend unterschieden wurden.

VII. Ergebnisse

1. Borneo verdankt seine Entstehung und seinen Bau seiner Lage in einem Geosynklinalgebiet.

2. Jungmesozoikum und Tertiär schufen die Grundlagen für die Gestalt Borneos.

3. Seit dem Quartär ist Borneo stabil, der Südostpfeiler Asiens.

4. Die Insel besteht aus verschiedenen tektonischen Einheiten, mindestens 3:

a) Ost- und Nordborneo: Die Landschaftsformen werden dort allein durch die tertiäre Faltung bestimmt.
b) West-Borneo: Die Faltung liegt hier weiter zurück; die Formen werden mehr durch Brüche und vulkanische Massen bedingt (es zeigt also Übergangserscheinungen zu Siam) (91a, 187).
c) Süd-Ost-Borneo scheint eine Mittelstellung zwischen Ost- und West-Borneo einzunehmen.

5. Borneo verdankt seine heutige Größe einem Anwachsvorgang nach Osten, der sich um einen im Westen gelegenen Kern (vielleicht eine Fortsetzung des Massivs von Kambodscha) vollzog. Dieser Umstand erklärt das gebogene Faltenstreichen. Dieser Anwachsprozeß hat manche Ähnlichkeit mit dem in Ostaustralien, wo auch nach Osten vorschreitend Sedimente und Faltungsphasen immer jünger werden (62, 53).

6. Die Ketten Borneos scharen sich im Norden. Dadurch zeigt Borneo Ähnlichkeit mit den Philippinen (aber nicht mit Celebes!), wo auch die Ketten im Norden auf Luzon zusammenstreben. Demnach liegen in den südostasiatischen Inselgirlanden zwei Scharungen vor und damit zeigt der südostasiatische Faltenbau überraschende Übereinstimmung mit dem der Altaiden weiter westlich, wo auch im Pamir und in Armenien die Falten sich knoten.

7. Erst die ausgedehnten Landverbindungen Borneos mit Asien im Jungtertiär und Diluvium erklären die Verbreitung der Tier- und Pflanzenarten Asiens über die Insel.

8. Borneo ist heute eine durchaus kontinentale Insel, liegt es doch auf dem Sundaschelf und ist dadurch breit an Asien geschlossen, aber auch sein eigener Bau und seine Größe machen es zur kontinentalsten Insel des Archipels.

D. Klima

Die geringe Anzahl und ungleiche Verteilung der meteorologischen Stationen auf Borneo macht eine eingehende Darstellung des Klimas der Insel bis heute unmöglich. Am fühlbarsten macht sich dieser Mangel an Stationen bei der Bearbeitung der Luftdruckverhältnisse, denn es liegen für einen Länderraum fast so groß wie Skandinavien und dazu noch viel massiger gestaltet nur Beobachtungen an Küsten vor. Höhenstationen fehlen ganz,

ebenso wenig sind Durchforschungen der oberen Luftschichten vorgenommen worden. Fast ebenso im argen liegen die Temperaturmessungen. Für das Innere der Insel sind wir auf verstreute, oft unzuverlässige Einzelbeobachtungen von Reisenden angewiesen. Leider ist auch das Sonderklima des Innenraums der regenfeuchten Tropenwälder wissenschaftlich noch nicht genau untersucht. Am besten steht es mit den Regenmessungen, da im holländischen Teil Borneos eine stattliche Anzahl von Stationen tätig ist. Der Grund für diese Begünstigung ist die große wirtschaftliche Bedeutung, die solchen Beobachtungen gerade in den Tropen innewohnt.

I. Grundzüge des Klimas

Das Klima Borneos wird bestimmt durch seine äquatoriale Lage. Die Inselnatur, das Umflossensein von dauernd warmen Meeren bedingt den zweiten Grundzug, den ozeanischen. Und endlich ist Borneo mitten zwischen Asien und Australien hinein gestellt und wird dadurch in deren Aus- und Einatmungsvorgang einbezogen. Windrichtung und Jahreszeiten werden entscheidend von diesen zwei Kontinenten beeinflußt. Gestalt und Bau der Insel können den durch die geographische Lage aufgezwungenen Klimacharakter nur örtlich abstufen. Die geringen Beobachtungen im Innern lassen in dieser Beziehung noch wenig Schlüsse zu. Nur so viel kann schon heute gesagt werden, daß Borneo trotz seiner großen Fläche ein ziemlich einheitliches Klima aufweist.

II. Temperatur

1. Monats- und Jahresmittel

Die Temperaturverhältnisse der Insel werden in erster Linie bestimmt durch die Lage unterm Äquator. Andauernd hoher mittäglicher Sonnenstand und gleichmäßige Tageslänge sind die Folge. Von diesen hängen wieder die hohen Monats- und das hohe Jahresmittel ab. Die Jahresmittel bewegen sich zwischen 25,7°, (Balikpapan, Tarakan) und 26,9° (Sandakan). In der Horizontalen herrscht also eine ziemlich gleiche Temperaturverteilung über die Insel hin. Auch die Monatsmittel zeigen nur geringe örtliche und zeitliche Schwankung. In Pontianak hat der Mai 26,7°, der Dezember 25,5° also einen Unterschied von 1,2° zwischen wärmstem und kältestem Monat. In Tarakan beträgt diese Amplitude 0,8°, in Balikpapan gar nur 0,6°. Der äquatoriale und ozeanische Klimacharakter kommt in diesen Zahlen deutlich

zum Ausdruck. Welche Kalendermonate die heißesten sind, hat wenig zu bedeuten, auch für die Pflanzen. Sie sind zu keiner Kälteruhe gezwungen. Auch unterscheiden sich die gleichen Monate in verschiedenen Jahren kaum. 2° bis 3° sind die Extreme (139, 287). Die in den gemäßigten Breiten herrschenden unperiodischen Wechsel, die Mitteleuropa einmal einen fast frostfreien Winter, im nächsten Jahr fast sibirische Kälte bescheren, fehlen hier völlig.

Gleichmäßige hohe Wärme ist also der erste Grundzug des Klimas der Insel.

Die Maxima und Minima der jährlichen Temperaturkurve verteilen sich bei den verschiedenen Stationen verschieden über die einzelnen Monate. Meist liegen die Maxima im Mai (139, 288). Sie folgen demnach dem Zenitstand der Sonne und fallen mit dem Kentern der Monsune, also den Zeiten geringster Luftbewegung, zusammen (141, 196). Dieser Umstand trägt sicher viel zu ihrer Entstehung bei.

In Balikpapan überwiegt das Herbstmaximum bedeutend. Dieser Ort zeigt bereits die Klimagestaltung, wie sie im SO-Teil des Archipels herrscht.

Der Gegensatz von Januar-Februar und Juli-August (die Monate unseres Winters und Sommers) ist ganz bedeutungslos. In Pontianak betragen die entsprechenden Werte 25,9° und 26,4°; in Tarakan 25,3° und 25,8°. Auch in Balikpapan sind trotz dessen südlicher Breite Juli und August wärmer als Januar und Februar (25,8° gegen 25,5°).

Die absoluten Extreme bleiben in bescheidenen Grenzen: in Pontianak 34,5° und 19,9°, beide im Juli (= VII) beobachtet, im Balikpapan 33,0° (III) und 19,5° (IX), in Tarakan 33,2° (V) und 19,4° (XII). Die Amplitude der absoluten Extreme (14,6° bezw. 13,5° und 13,8° liegt also weit unter der Differenz des wärmsten und kältesten Monatsmittels in Mitteleuropa (rund 20°), während die Amplitude der absoluten Extreme in Europa in eine ganz andere Größenordnung gehört.

Der jährliche Temperaturgang ist somit das Ergebnis aus einer geringen jährlichen Schwankung (zwischen Januar und Juli), die unseren Sommer und Winter schwach andeutet, und einem zweimaligen Temperaturanstieg nach dem Zenitstand der Sonne. Pontianak und Tarakan vertreten den Typ der Nordhalbkugel: Juli wärmer als Januar; der Mai überragt aber den Juli stark.

Balikpapan ist zwar im Juli etwas wärmer als im Januar, zeigt aber sonst ein starkes Herbstmaximum. Es liegt in der Übergangszone zum südlichen Typ.

Das Zeichnen von Isothermen über der Insel ist noch nicht möglich, da Temperaturbeobachtungen im Innern so gut wie ganz fehlen.

2. Tägliche Schwankung

Im Verhältnis zur geringen jährlichen Schwankung ist die tägliche groß. Sie erreicht im Mittel in Pontianak 7,4° im Jahr, im Maximum 12,6°; in Balikpapan 6,2° bezw. 11,7°, in Tarakan 7,3° bezw. 12,1°. Den Höchstwert gewinnt sie in Pontianak im August und September, in Balikpapan im Oktober und in Tarakan im Februar. Die tägliche Schwankung ist jedenfalls die hervorstechendste Periode im Wärmehaushalt Borneos. Verursacht wird sie zum großen Teil durch die verhältnismäßig lange Nacht, die ja immer 11—12 Stunden dauert, lang im Verhältnis zu unserer etwa 8stündigen Sommernacht. Diese nächtliche Abkühlung ist auch mit ein Grund, der die großen Hitzegrade höherer Breiten unmöglich macht. Abgesehen von kleineren Abweichungen ist der Temperaturgang des einen Tages ein genaues Abbild des nächsten (139, 292). Ein unperiodischer Wechsel von warmen und kalten Tagen wie in den gemäßigten Breiten fehlt ganz. In der Trockenzeit ist die Tagesamplitude etwas größer (139, 297); in Pontianak im Juli und August 8° und 8,2° gegenüber 6,5° im Dezember. Dies liegt an der geringeren Absorptionsfähigkeit trockener Luft: die Tage sind heißer, die Nächte kühler. Merkwürdig ist nur die verhältnismäßig geringe tägliche Schwankung in Balikpapan bei SO-Passat, der die Meeresluft (mit ihrer relativ geringen Temperaturschwankung) nicht allein tagsüber, sondern oft auch nachts über das Land treibt.

Das Tagesmaximum wird in der feuchten Jahreszeit 1 bis 2 Stunden früher erreicht als in der trockenen, in Pontianak z. B. im November um 12 Uhr, im Juli um 14 Uhr.

Der tägliche Temperaturgang wird differenziert durch Windrichtung, Bewölkung und Regen, gegen die der jährliche Gang der Insolation, der ja am Äquator noch wenig ausgeprägt ist, ganz zurücktritt. Seewinde mäßigen den Ausschlag der Amplitude. Das lehrt schon das oben erwähnte Beispiel von Balikpapan. Überhaupt gestaltet sich der Temperaturgang auf Küstenplätzen weniger regelmäßig als auf Binnenlandstationen. Denn der Wind

springt öfters um und bringt so entweder Abkühlung oder Erwärmung. Das Tagesmittel kann um 2–3° schwanken, je nachdem ob nachts Land- oder Seewind weht: Der Landwind drückt die Temperatur nachts um mehrere Grade herunter, während der Seewind nur eine leichte Einbeulung der Kurve nach unten erzeugt.

Der Wechsel zwischen ausgesprochen warmen und kalten Luftströmungen aus verschiedenen Himmelsrichtungen, der die Zone der Westwinde kennzeichnet, ist dagegen unbekannt in Borneo. In der gleichen Weise wie die Winde wirken auch die Regenfälle. Auf die Verkleinerung der Tagesschwankung in der feuchten Jahreszeit wurde schon hingewiesen. Da die Gewitterregen meist im wärmsten Teil des Tages vorkommen, treten in diesen Stunden oft besonders starke Temperaturstürze ein, wie z. B. am 14. August 1916 in Pontianak, wo die Abkühlung 8° betrug.

Abgesehen von diesen Störungen, die ja mit europäischen verglichen immer noch klein sind, bietet also der tägliche Temperaturverlauf das Bild der sprichwörtlichen tropischen Gleichförmigkeit. So sehr gleicht ein Tag dem anderen, daß der bei uns so beliebte Gesprächsstoff, das »Wetter«, ganz in der dortigen Unterhaltung fehlt. An die Stelle unserer Wetterkarte tritt der Kalender.

3. Temperaturabnahme mit der Höhe

Der eben geschilderte Klimatyp mit seiner gleichmäßig hohen Temperatur reicht bis rund 1000 m, teilweise auch ein paar hundert Meter höher. Über diesem tropischen Tieflandklima herrscht das Bergklima, das sich von dem des Tieflands im Jahresmittel zwar nicht viel unterscheidet. Aber diese wenigen Grade sind doch von ausschlaggebender Bedeutung, weil eben die Temperaturen der Tiefe mit ihrer hohen relativen Feuchtigkeit hart an das Maß des Erträglichen für das menschliche Leben herangehen.

Die Abnahme mit der Höhe geschieht mit rund 5–6° auf 1000 m derart regelmäßig, daß man die Mitteltemperatur eines Höhenortes durch Berechnung aus seiner Höhe genauer bestimmen kann als durch die gewöhnlichen Temperaturmessungen (139, 319). Die Temperatur eines Ortes hängt hier also fast ausschließlich von der Höhenlage ab.

Die 0° Isotherme liegt in einer mittleren Höhe von 4500 bis 5000 m über dem ganzen Archipel (139, 324). Nur der Kinibaloe nähert sich dieser Höhe. Eis und ewiger Schnee lasten also auf keinem Gipfel der Insel, im Gegensatz zu Neu-Guinea. Dagegen scheint gelegentlich Frost aufzutreten, Rauhreif wurde von St. John beobachtet (111 a, 79).

Der Abschnitt über die Jahresmittel zeigte, daß die Temperaturänderung in der Wagrechten auf Borneo gering ist. Abstufung gibt erst die Senkrechte. Dieser Umstand benachteiligt Borneo, da die Insel von weiten Tiefländern umsäumt wird, über denen das für Europäer so schwer zu ertragende Tieflandklima brütet. Im Gegensatz zu Java stehen Höhenstationen erst weit landeinwärts zur Verfügung, ein Nachteil, der sicher bei der geringen wirtschaftlichen Bedeutung Borneos mitspricht.

4. Lufttemperatur über dem Meere

Die mittlere Lufttemperatur über dem Meere ist höher als an Küstenplätzen. So beträgt der Unterschied zwischen Balikpapan und dem benachbarten Meer 1,9°, in Pontianak 1,8°, in Tarakan 2,1°, da die Erwärmung auf dem Land tagsüber gemäßigt wird durch den Seewind, die Abkühlung nachts dagegen nicht. Im Gegensatz dazu ist die Abkühlung der Meeresluft nachts durch den Landwind ganz gering Die nächtliche Abkühlung über dem Land veranlaßt also diesen Temperaturunterschied.

Die 12 Isothermenkarten Braaks ergeben folgendes Bild für den Wärmehaushalt des Archipels, in den ja die Insel Borneo hinein verkettet ist (139, 290 f.): Im Januar sind infolge Zufuhr kalter Luft und kalten Wassers, besonders durch den kräftigen NO-Passat, die Isothermen in der Südchinesischen See weit nach S gebuchtet. Im O ist der Passat und also auch die Ausbuchtung nach S schwächer. Im Februar dringt die kühlere Luft bis in die Javasee. Im März steigt die Temperatur, auch im W. Sie liegt nun zwischen 28 und 29°. Nur in der Mitte, zwischen 106 und 124° O und nördlich 6° S liegt sie unter 28°. Die Zufuhr kälterer Luft dauert also noch an. Im April liegt der größte Teil der Inselwelt zwischen 28 und 29°. Im Mai steigt die Temperatur im N und fällt im S. Im Juni rückt die 28° Isotherme nach N hinauf, vor allem im O und W. Aber am Südrand und ebenso am Nordrand des Archipels sinkt die Temperatur. Dieser Vorgang setzt sich fort im Juli, August und September infolge kälterer

Luftzufuhr aus dem S. Im Oktober steigt die Temperatur südlich des Äquators. Mitten im Archipel liegt ein Temperaturmaximum (über 28°), das Borneo, Celebes und die umliegenden Meere umfaßt. Im Gegensatz zum Frühjahr ist nun der W kälter als der O. Im November sinkt die Temperatur im N weiter, während sie im S weiter steigt. Die Temperaturspannung zwischen W und O ist noch deutlicher geworden. Im Dezember senkt sich die Temperatur im N weiter.

Die Temperatur des Meerwassers und die entsprechenden monatlichen Isothermenkarten gibt van der Stok (141, 199 f). Daraus geht hervor, daß nur von Dezember bis Mai das Südchinesische Meer kälter ist als das umgebende Land. Das Wasser kommt aus der kälteren Umgebung von Formosa, während die Luft bereits über Annam und die Philippinen strich und sich dabei erwärmte.

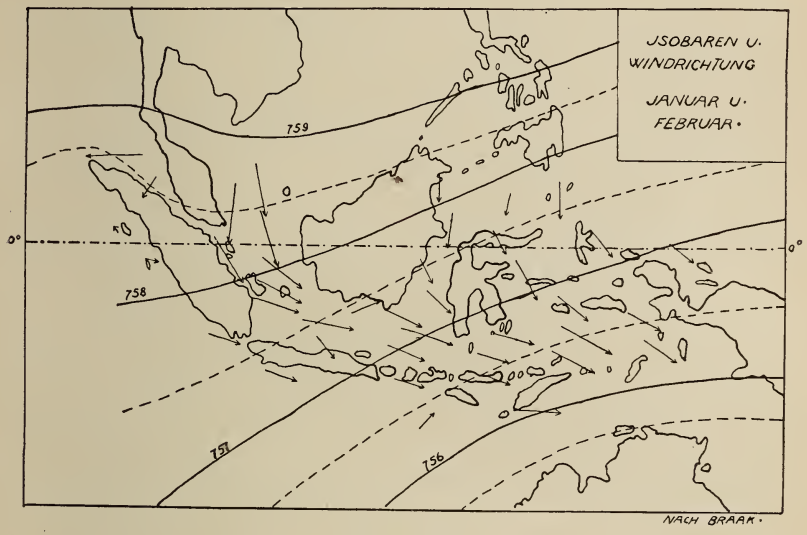
Mit Ausnahme dieser Monate, in denen allerdings auch der Temperaturunterschied zwischen Wasser und Luft nur gering ist, bilden also die umgebenden Meere eine dauernde Wärmequelle für die Inseln. Daher bezeichnen wir das Klima Borneos als ozeanisch.

5. Örtliche Temperaturverhältnisse

West-Borneo scheint wohl infolge des schweren Regenfalls verhältnismäßig kühl zu sein. Sambas soll starke Temperaturspannungen zwischen Tag und Nacht aufweisen. In Pontianak können Regenböen vor oder kurz nach Mittag starke Temperaturerniedrigungen veranlassen. Ähnlich kann der Seewind in Küstennähe wirken. In Singkawang z. B. ist es früh um 9 Uhr viel drückender als nach Mittag, weil erst gegen Mittag der erfrischende Seewind aufkommt. In Montrado im SO von Sinkawang sind in den Regenmonaten Dezember bis Februar die Nächte kühl. Die herrschenden Nordwinde bringen kühlere Luft und ebenso wirkt der Regen temperaturerniedrigend.

Süd- und Ost-Borneo scheinen etwas wärmer als West-Borneo zu sein, bedingt wohl durch die geringere Regenmenge. In Bandjermasin ist es am wärmsten in den Kenterungsmonaten März und April. Auch im Oktober und November kann es sehr drückend sein, ebenso an regenfreien Tagen bei W-Monsun. Gegen Abend wird es in Bandjermasin ganz angenehm durch die Abkühlung, die der Seewind oder Regenböen bringen, vor

allem in den O-Passatmonaten Juli bis September. Im Mittel ist Bandjermasin etwas wärmer als Pontianak. Bis Pengaron, das östlich von Bandjermasin 70 km landeinwärts liegt, dringt der abkühlende Seewind nicht mehr. Die drückende Hitze hält hier deswegen abends länger an, zum Teil sogar bis Mitternacht. Am frühen Morgen ist es kühl, worauf schon der häufige Morgennebel hinweist. Beim trockenen O-Passat ist es abends schon kühl und der Morgen kann ziemlich frisch sein. Moeara Teweh am Barito, 275 km von der Küste entfernt in 30 m Höhe ü. d. M. soll ein tropisch-festländisches Klima mit hohen Tagestemperaturen und kühlen Nächten haben.



Skizze 7

6. Zusammenfassung

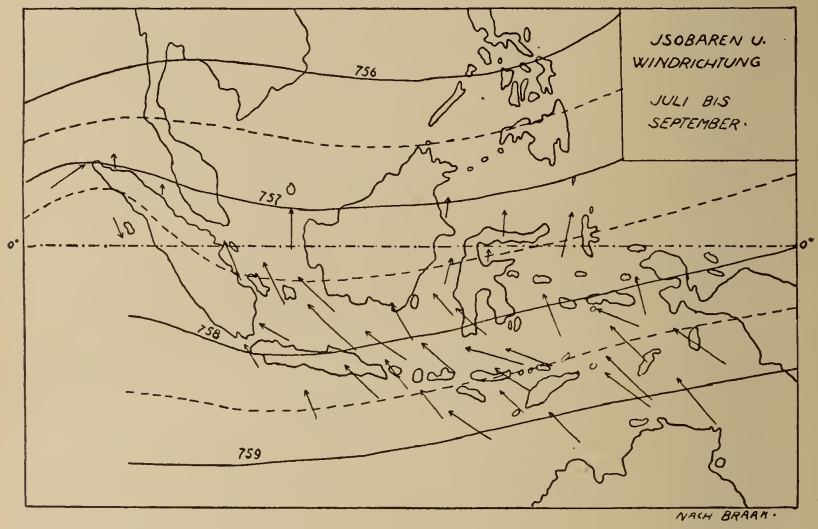
Der erste Grundzug im Klima Borneos ist die hohe Temperatur, im Mittel 26°. Dieser Wert erscheint auf den ersten Blick nicht besonders hoch, da in Mittel-Europa an Sommernachmittagen noch höhere Werte auftreten. Wirkungskräftig wird diese Temperatur auch erst durch ihre Beständigkeit. Jahraus, jahrein steht das Quecksilber um 26°! Gleichförmigkeit ist daher der zweite Grundzug der Temperatur Borneos: Gleichförmigkeit im täglichen Gang, mehr noch im jährlichen; Gleichförmigkeit in der horizontalen Verteilung und Gleichförmigkeit endlich in der Abnahme

mit der Höhe stempeln Borneo zu einem Land mit typisch äquatorialen und ozeanischen Temperaturverhältnissen.

III. Luftdruck und Winde

1. Luftdruck

Auf Borneo wurden Luftdruckmessungen angestellt in Pontianak, Tarakan und Balikpapan. Die Monatsmittel, zusammen mit denen einer Reihe anderer Stationen, verwendete Braak zum Entwurf von monatlichen Isobarenkarten (139, 143 f.) (siehe Skizze 7 und 8).



Skizze 8

Im Januar und Februar ist das Druck-Gefälle von NW nach SO gerichtet, zum Minimum über NW-Australien. Im März sinkt der Druck im N und steigt im S. Im April liegt ein Gebiet tiefen Druckes über dem Äquator. Der Druck nimmt langsam nach N und S zu. Im O zeigt das Barometer 757 mm, im W etwas höheren Druck. Im Mai liegt das Minimum außerhalb der Inselwelt. Der Druck schwächt von S nach N ab. Im Juni ist diese Verteilung noch deutlicher ausgeprägt. Sie hält an bis September. Im Oktober ist das Druckgefälle von S nach N schon stark verringert. Im SW von Sumatra entwickelt sich ein Gebiet hohen Druckes, aus dem SW-Winde strömen. Im November

liegt ein Gürtel tiefen Druckes über dem Äquator; gleichzeitig aber herrscht ein deutliches Druckgefälle von W nach O. Im Dezember ist das Tief über NW-Australien wieder ausgeprägt. Bei dem weiten Abstand der Isobaren während des ganzen Jahres kommt im Mittel nicht mehr als 1 mm Druckabfall auf eine Entfernung von 700 km.

Der jährliche Gang des Luftdruckes ist verschwindend klein, am geringsten am Äquator, in Pontianak z. B. nur 0,66 mm. Vom Gleicher aus nimmt die Amplitude nach N und S zu.

Die tägliche Schwankung ist in den Tropen viel regelmäßiger und deutlicher ausgeprägt als in höheren Breiten. Das Barometer kann geradezu als Uhr gebraucht werden. Der höchste Stand wird um 9 Uhr, der tiefste um 15–16 Uhr erreicht. Ein sekundäres Maximum tritt um 22 Uhr, ein entsprechendes Minimum um 4 Uhr ein. Die Schwankung zwischen höchstem und tiefstem Stand beträgt im Mittel 3 mm. Nahe der Küste ist das Nachmittagsminimum weniger tief als im Binnenland.

Die Druckabnahme mit der Höhe gestaltet sich über Borneo wie überhaupt in den Tropen infolge der größeren Beständigkeit der Witterung einfacher als in gemäßigten Breiten. Es kann deshalb die Tabelle, die Braak auf S. 146 seines Werkes (139) gibt, wegen der geringen Druckunterschiede ohne Korrektion von Ort zu Ort und von Tag zu Tag zur Höhenbestimmung benutzt werden. Das ist nur möglich, weil Druckstörungen ähnlich unseren Depressionen fehlen. Eben deshalb ist die bei uns volkstümlichste Verwendung des Barometers als »Wetterprophet« in Ost-Indien unbekannt.

2. Hauptwindsysteme

Die Windverhältnisse über Borneo werden grundlegend bestimmt durch die geographische Lage. Die Insel wird vom thermischen Äquator geschnitten. Borneo gehört also zur Zone stärkster Erwärmung und Luftauflockerung. Dynamisch gesprochen: Borneo liegt an der Verzahnungsstelle der N- und S-hemisphärischen Strömungssysteme, die durch veränderliche Windrichtungen und Windstillen (Kalmen) ausgezeichnet ist. Diese Luftdruckverteilung ist ihrem Wesen nach beständig. Jahraus, jahrein wehen die Passate aus demselben Himmelsquadranten in die äquatoriale Tiefdruckfurche. Nur verschiebt sich das gesamte Gebäude mit dem Sonnenstand etwas nach N und S.

Die eben geschilderten, vom meridionalen Temperaturgefälle getriebenen Strömungen werden grundsätzlich gestört durch die ungleiche Verteilung von Land und Meer. Borneo wird durch seine Lage in den riesenhaften Aus- und Einatmungsvorgang zweier Kontinente einbezogen. Der daraus folgende halbjährliche Wechsel der Windrichtung bildet einen Grundzug im Klima Borneos. Daß diese halbjährlich wechselnden Winde nicht allein durch die Verlagerung der Windsysteme mit dem Sonnenstand erklärt werden können, geht aus der Schichtung der Lufthülle hervor. Van Bemmelen beobachtete (148, 133–141), daß über Batavia das ganze Jahr hindurch eine SO-Strömung, mit anderen Worten, der SO-Passat weht. Die Jahreszeiten unterscheiden sich nur darin, daß im S-Winter die SO-Strömung fast bis zum Erdboden reicht, im S-Sommer dagegen noch den W-Monsun unter sich hat, d. h. der W-Monsun schiebt sich gewissermaßen unter den Passat.

Das Ineinandergreifen verschiedener Einflüsse erschwert eine Erklärung der Windsysteme über der Inselwelt. Vor allem sind die Winde der höheren Luftlagen zum Teil noch nicht restlos erklärbar. »Zekerheid van weten berust meestal op gebrek aan kennis.« Diesen Satz stellt van Bemmelen, der beste Kenner dieser schwierigen Fragen, seiner Abhandlung von 1922 (143) voran. Im Folgenden soll daher nur eine Beschreibung der Bodenwinde gegeben werden, ohne damit diese verwickelten Windsysteme restlos physikalisch erklären zu wollen, was ja nach dem heutigen Stand der Forschung noch unmöglich ist. Dazu müssen erst noch viele Erkundungen der höheren Luftschichten erfolgen. Vor allem aber muß die dynamische Betrachtungsweise, die bei der Erforschung der Windsysteme in höheren Breiten so große Erfolge zeitigte, auch auf die der niederen Breiten angewandt werden. Vielversprechende Ansätze sind bereits gemacht. Man kommt dann wohl auch dazu, die Nahtstelle zwischen N- und S-hemisphärischer Zirkulation mehr im Sinne einer »Front« mit Überschiebungen und Unterpflügungen aufzufassen und nicht mehr im Sinne einer unbedingten Windscheide, an der nur vertikale Strömungen möglich seien.

Die Benennung der Winde schwankt sehr. Die sommerlichen Winde mit W-Komponente heißen ganz allgemein SW- bezw. NW-Monsun. Braak schreibt (139, 65–66): »Auch der Passatwind des Winterhalbjahres wird Monsun genannt. Das System SO- und SW-Monsun . . . . wechselt deshalb mit der

Verbindung NO-Monsum und NW-Monsum.« Van Bemmelen (143, 266) folgert: »Der O-Monsun (auf der Südhalbkugel) bringt also auch in dieser Jahreszeit Luft zum Äquator und kann als Passat bezeichnet werden.« Köppen sucht in seinen Benennungen (147, Tafel 8) am klarsten die Entstehung der Winde anzuzeigen. Er kommt zu folgenden Ergebnissen:

Im N des Äquators im Januar Passat aus regelrechter Richtung, der zugleich winterlicher Landwind ist. Im Juli: Sommerliche Seewinde vom Ozean (Sommermonsun).

Im S des Äquators im Januar: Über den Äquator übergetretener und . . . . zu einem Monsun mit W-Komponente abgelenkter Passat, von Windstillen unterbrochen. Im Juli: Stetiger Passat . . . . aus SO.

Eine ähnliche Definition gibt Boerema (155, 7): »Die (aus dem asiatischen Wintermaximum) abfließende Luft verstärkt als NO-Monsun den NO-Passat und geht jenseits des Äquators in NW-Monsun langsam und allmählich über.«

Bei dieser Unsicherheit des Sprachgebrauches sollen im Folgenden die Winde mit O-Komponente (NO- bezw. SO-Wind) als Passat, die Winde mit W-Komponente als Monsun bezeichnet werden. Damit ist wohl am besten ihr Grundzug angedeutet.

Wenn im S-Sommer das Tief über N-Australien einsaugt, wird der SO-Passat durch den NW-Monsun verdrängt und der NO-Passat förmlich über den Äquator gezogen; er geht so ununterbrochen in den NW-Monsun über. Entsprechend wird im N-Sommer durch die Saugwirkung des erhitzten asiatischen Festlandes der NO-Passat durch den SW-Monsun abgelöst, der als eine Fortsetzung des über den Gleicher gezogenen SO-Passates erscheint.

Wenn die Monsune wechseln, ein Zeitpunkt, der dem Zenitstand der Sonne verzögert folgt, liegt ein Gürtel hoher Temperatur und niederen Druckes über der Inselwelt, »Kenterungsgürtel« genannt. Sein Hauptcharakteristikum ist Windstille oder schwache veränderliche Winde und drückendes Wetter. Dieser, zweimal im Jahr eintretende Zustand deutet die dem Archipel nach seiner Breitenlage zukommende Luftdruck- und Windverteilung an.

Über der Insulinde können die Monsune nicht zu der schroffen Ausbildung kommen wie z. B. in Vorderindien. Denn einmal ist das Spannungsfeld zu weiträumig und zweitens verhindert das zur Gleichförmigkeit neigende Äquatorialklima die Entwicklung

eines extremen Monsuntyps. Die Monsune sind hier also verhältnismäßig schwache Winde. Trifft doch auf die Entfernung Pontianak–Koepang (Timor), obwohl sie der von Amsterdam bis Gibraltar gleichkommt, sogar in den Monaten Juli–September und Januar–Februar nur 2 mm Druckunterschied. Die größten Windstärken herrschen im Jahresmittel in der Chinesischen See, die geringsten an der Nordostküste von Borneo und in der Makassarstraße. Daher nimmt es nicht wunder, daß der Monsun von Tag zu Tag nach Richtung und Stärke wechselt; auch von Jahr zu Jahr ändert sich Stärke und Dauer (139,74).

Aus den höheren Luftschichten über Borneo liegen noch keine Beobachtungen vor. Deshalb können nur einige Vermutungen ausgesprochen werden auf Grund der über Batavia beobachteten Windverhältnisse (139,81–83; 148). Daraus wird ersichtlich daß, abgesehen von den untersten 1000–2000 m, im Mittel nicht viel Beziehung zwischen den Luftströmungen im S und N des Äquators besteht. Die typische Monsunerscheinung, das Hinüberziehen des Passates über den Äquator ist auf die untersten Schichten beschränkt, denn schon in 3000–4000 m Höhe strömt die Luft annähernd parallel den Isobaren, also dem Äquator fast gleichlaufend.

3. Örtliche Windsysteme

Die Herrschaft der Passate wird zeitweise gebrochen durch die Monsune. Aber auch diese werden wieder gestört und überlagert durch andere örtlich bedingte Windsysteme.

Derselbe Gegensatz von Land und Meer, der die Monsune entstehen läßt, ruft auch die Land- und Seewinde ins Leben. Der Landwind weht meist schon vor Mitternacht und endet 9 Uhr morgens. Zwischen 10 und 12 Uhr springt der Seewind auf und weht bis Sonnenuntergang mit voller Energie. Schaumkronen tanzen dann auf den Wellen, bis die Nacht des Windes Kraft erlahmt. Der Seewind ist in den Küstentiefländern von ausschlaggebender Bedeutung: wenn auch seine Temperatur nicht sehr viel niedriger ist, so bringt er doch Bewegung in das träge, tropische Luftmeer. Der Landwind ist in der Ebene meist nur wenig spürbar und wird in den untersten Schichten obendrein durch Reibung oft ganz vernichtet.

An gebirgigen Küsten wird der Land- und Seewind verstärkt. Darum hat z. B. Sinkawang in West-Borneo mit seinem gebirgigen

Hinterland kräftig entwickelte Winde, während das südlich davon gelegene Pontianak an der Mündung des flachen Kapoewastales nur sehr schwache Seewinde aufweist. Leider erfreut sich Borneo mit seinen breiten Schwemmlandebenen dieser windverstärkenden Bedingungen nur in sehr geringem Maße im Gegensatz zu Java und weiten Teilen Sumatras.

Das Gleiche gilt für die Berg- und Talwinde. Nach bisherigen Beobachtungen, (so werden z. B. von Sintang bei schwachem Monsun Talwinde im Melawital gemeldet) sind sie nur von untergeordneter Bedeutung. Trotz ihrer geringen Stärke scheinen sie im gebirgigen Binnenland stellenweise kräftig genug zu wehen, um den über Borneo allerdings auch nur mäßig starken Monsun bezw. Passat zu unterbinden.

In Süd-Borneo ist beim W-Monsun der Wind schwächer, als in W-Borneo. In Pengaron (östlich von Bandjermasin) scheint ein regelmäßiger Wechsel von Tag- und Nachtwinden so gut wie nicht vorzukommen; auch die Monsune sind hier meist schwach. Nur von Juli bis Oktober wehen starke und trockene NO-Winde, die anscheinend durch das Überschreiten des Gebirges Föhneigenschaften annehmen und der Richtung des Flußtales folgend nach unten kommen (139,II 404).

An der O-Küste sind, mit Ausnahme des S, Monsune und Passate sehr schwach entwickelt, es überwiegen die ziemlich schwachen Land- und Seewinde. Das Meer nahe der NO-Küste von Borneo gehört zu den windstillsten Teilen des Archipels.

Neben diesen regelmäßig wiederkehrenden Winden treten vereinzelt auch andere, durch plötzliche Druckstörungen verursachte, auf: die Taifune. Sie entstehen, rein zufällig an der Nahtstelle, wo N- und S-hemisphärische Zirkulation aneinander grenzen. Der ganze Vorgang, rein dynamisch zu erklären, empfängt seine Lebenskraft von der freiwerdenden Kondensationswärme, die in den tropischen Breiten ganz andere Werte erreicht als in gemäßigten. Die starke Zentrifugalkraft ist nach Braak (139, 115), die geringe Ablenkung nach Hann (119, 5) der Hauptgrund, weswegen am Äquator selbst solche Wirbelstürme fehlen. Erst von 5^0 Breite ab treten sie auf, aber auch in $6-8^0$ sind sie noch sehr selten. Der südlich des Äquators gelegene Teil von Borneo kennt demnach überhaupt keine Taifune, der nördliche nur ganz vereinzelt (139, 127; 144; 137, 173; 133). Die Herbstkenterung

ist zur Ausbildung der Taifune auf der N-Halbkugel die günstigste Zeit, weil dann der Kalmengürtel am nördlichsten liegt. So wurde N-Borneo innerhalb der letzten 40 Jahre nur dreimal von größeren Wirbelstürmen betroffen: am 31. Okt. 1904 durchzog ein Taifun in 6^0 N die Insel, während die Stürme vom 1. Dez. 1892 und 31. Nov. 1910 nur die Nordspitze berührten. Taifune sind also auf Borneo seltene Ausnahmefälle im Gegensatz zu den Philippinen.

4. Zusammenfassung

Ähnlich wie für die Temperatur ist auch für die Windverhältnisse in Borneo eine ziemliche Gleichmäßigkeit kennzeichnend. Am auffallendsten und in seinen Wirkungen am einschneidensten ist der halbjährliche Wechsel der Windrichtung. (Dieser ruft wieder halbjährlich wechselnde Meeresströmungen hervor (156). Außer bei Taifunen, die ja durchaus als Ausnahmen zu betrachten sind, wurden keine exzessiven Windgeschwindigkeiten beobachtet. Auch der stärkste Monsun ist nie ein Sturm. Ebenso wenig gehören die in W-Borneo zusammen mit Regenböen beobachteten Windstöße dazu. Wenn wir trotzdem in manchen Berichten von Stürmen lesen, so ist das übertrieben.

Borneo hat überhaupt keine besonders kräftig ausgeprägten Windsysteme. Eine Reihe von Gründen macht das unmöglich: Einmal hat die äquatoriale Lage die Neigung zu Kalmenbildung. Die gewaltige Flächenausdehnung hemmt die an sich schon abgeschwächten Winde durch erhöhte Reibung noch mehr. Die dichte Bewachsung macht diesen Umstand besonders wirksam. Die ungemeine Gleichmäßigkeit der Pflanzendecke verhindert das Entstehen stärkerer örtlicher Temperaturspannungen. Die weiten Küstenebenen können nur verhältnismäßig schwache Land- und Seewinde verursachen. Auch im Innern fehlt eine solch kräftige Geländegliederung, wie sie z. B. Java aufweist: deswegen nur schwache Berg- und Talwinde. Das Gebirgsystem Borneos wirkt nicht so stauend auf Monsun und Passat wie z. B. in Sumatra. Die Winde können die Insel leicht umfließen durch die Südchinesische See, Javasee und Makassarstraße. Das erhöht die Gleichmäßigkeit der Windsysteme.

Lage, Größe, Bau und Bewachsung Borneos wirken also zusammen, um die Kraft der Winde zu verringern, eine weitere Benachteiligung Borneos gegenüber Java und Sumatra.

IV. Luftfeuchtigkeit, Bewölkung, Sonnenschein und Nebel

1. Luftfeuchtigkeit

Wegen der dauernd hohen Temperatur ist eine starke Verdunstung über Borneo zu erwarten. (Genaue Messungen liegen leider nicht vor.) Sie wird allerdings bedeutend eingeschränkt durch das geringe Sättigungsdefizit das ganze Jahr über. Auch die dichte Pflanzendecke, unter der die relative Feuchtigkeit dauernd nah an 100% herangeht, macht plötzliche starke Verdunstung unmöglich. Das gilt vor allem für die Nacht. Am Tag herrscht größere Windgeschwindigkeit und größeres Sättigungsdefizit, also auch stärkere Verdunstung. Der Höchstwert wird kurz nach Mittag erreicht. Beim O-Passat ist die Verdunstung größer (wegen der kleineren relativen Feuchtigkeit) als beim W-Monsun.

Die relative Feuchtigkeit ist durch mehrjährige Beobachtungen dreier Stationen bekannt (139,II, 406–409) (Pontianak, Balikpapan und Tarakan). Von Sandakan sind nur für 1890 Messungen der Rel. F. veröffentlicht (110). Die Monatsmittel zeigen nur geringe Schwankungen: Pontianak zwischen 85 und 89%, Balikpapan zwischen 84 und 90%, Tarakan zwischen 87 und 90%. Diese Werte beweisen eine gleichmäßige hohe relative Feuchtigkeit. Eine Trockenzeit fehlt. Die geringste relative Feuchtigkeit tritt ein beim SO-Passat (Aug. und Sept.). Da im SO-Teil der Insel der SO-Passat am stärksten auftritt, ist hier auch die Schwankung am größten. Allerdings kommen so extreme Grade wie auf den weiter südöstlich gelegenen Inseln nicht vor.

In den Tieflandstationen wird der tägliche Höchstwert der relativen Feuchtigkeit bei Sonnenaufgang erreicht, das Minimum um Mittag. Das mittlere tägliche Maximum hält sich nur wenige % unter 100. Die tägliche Schwankung ist verhältnismäßig groß in der Trockenzeit, klein in der Regenzeit. Eine Ausnahme macht Balikpapan, das gerade beim SO-Passat besonders geringe Prozentsätze der Schwankung aufweist. Also eine, den Temperaturverhältnissen des Ortes entsprechende Erscheinung: Grund ist auch hier die Seeluft, die mit ihrer relativ geringen Schwankung der Temperatur und relativen Feuchtigkeit Tag und Nacht über den Ort streicht.

2. Bewölkung

In den Tropen ist der Hauptanlaß zur Wolkenbildung das Aufsteigen der Luft, das 1. durch Windstau vor Erhebungen, also bei kräftig wehendem Monsun und 2. durch Erwärmung, also bei schwachem Monsun im gebirgigen Binnenland und in den Kenterungsmonaten verursacht wird. Ein dritter Grund, das Aufpflügen einer spez. leichteren, weil wärmeren Luftmasse durch eine kältere, spielt in den Tropen mit ihren geringen Temperaturspannungen im Gegensatz zu gemäßigten Breiten keine ausschlaggebende Rolle.

Bei der Wolkenbildung ist der tägliche Gang deutlich ausgeprägt, wenn er auch bei weitem nicht so extrem ist, wie manchmal angegeben. Das Hauptmaximum der Bewölkung fällt auf den Nachmittag.

Sehr bezeichnend ist auch die Verteilung der Wolkenarten über den Tag. In Bandjermasin z. B. hängen am frühen Morgen infolge der starken nächtlichen Wärmeausstrahlung Stratuswolken am Himmel; im Lauf des Tages werden sie aufgelöst; an ihre Stelle treten am Nachmittag infolge des stärksten Aufsteigens der Luftfäden Cumuli, bei Gewittern auch Cu-Ni. Nach 15 Uhr nimmt die Bewölkung häufig ab und um 22 Uhr ist es oft klar. Die Stratuswolken spielen in den Tropen eine weit geringere Rolle als in den gemäßigten Breiten.

Die Äquatorialzone ist das typische Gebiet der Cumuli. Diese können sich hier zu einer viel gigantischeren Höhe emporrecken als bei uns: denn erst in etwa 16 km Höhe gebietet die Stratosphäre ihrem Wachstum halt.

Die horizontale Verteilung der Bewölkung ergibt ein Minimum über der Tiefebene, ein Maximum im Gebirge, besonders an dessen Hängen.

3. Sonnenschein

Planmäßige Sonnenscheinbeobachtungen liegen nur für Pontianak (1916–1926) vor (s. Tabelle 1). Die Beobachtungen erstrecken sich allerdings nur von 8 Uhr bis 16 Uhr. Während dieser Stunden fällt das Maximum im Januar und Februar auf 9–10 Uhr, im Juli und September auf 10–10 Uhr 30, im März und April, Oktober und November auf 9 Uhr 30–10 Uhr. Das Minimum trifft durchwegs auf 15 Uhr 30 – 16 Uhr. Nur im Juli und September übertrifft der Prozentsatz von 8–8 Uhr 30 das Minimum

noch um 1%. Bemerkenswert ist auch das sekundäre Minimum um Mittag, verursacht durch Cu-Bildung, die am Nachmittag wieder abnimmt. Die Amplitude ist am größten in den Kenterungsmonaten, eine Folge der reichlichen Nachmittagsgewitter. Die Monatsmittel legen das Maximum in den Juli, das Minimum in den November, den Niederschlagsmengen reziprok.

Ein Vergleich des Mittels der feuchteren Jahreszeit (Januar–Februar gleich 57%) mit dem der trockneren (Juli-September 63%) lehrt, daß bei dem geringen Unterschied von 6% von einer ausgesprochenen trockenen Jahreszeit nicht die Rede sein kann. Eine weitere Bestätigung gewähren die Regenziffern im nächsten Abschnitt. Borneo steht so im Gegensatz zum SO-Teil des Archipels, wo die Amplitude der Monatsmittel ganz andere Größen annimmt wegen der ausgeprägteren Trockenzeit. Schon in Batavia schwingt die Amplitude zwischen 46 und 72% (139,II, 188).

An dieser Stelle erscheint auch eine kurze Bemerkung über die Intensität des Sonnenlichtes in den Tropen angebracht. Ohne Zweifel ist diese größer als in Mitteleuropa. Aber die Wirkung des größeren Einfallswinkels wird durch den höheren Wasserdampfgehalt der Luft zum Teil wieder aufgehoben. Daß aber trotz diesem Mehr an Energie andere Gründe für die für den Europäer verheerende Wirkung des Tropenklimas in Betracht kommen, wird klar, wenn wir bedenken, daß in tropischen Gebirgen trotz intensiverer Strahlung diese Wirkungen abgemildert sind (139, 276). Die dauernde Schwüle und die daraus folgende Neigung zur Wärmestauung im Körper macht nach Hellpach (146, 90–91, 185) das tropische Tieflandklima für den Europäer so unerträglich.

4. Nebel und sonstige Lufttrübungen

Sind Feuchtigkeit und Temperaturerniedrigung groß, dann erreicht die auf dem Boden ruhende Luftschicht ihren Sättigungspunkt. Bodennebel tritt auf. Diese beiden Hauptfaktoren, große Feuchtigkeit und starke Ausstrahlung bestimmen auch die zeitliche und örtliche Verbreitung des Nebels. Die relative Feuchtigkeit ist am größten in der feuchten Jahreszeit, die Ausstrahlung in der trockenen. Das Nebelmaximum im Jahr hängt also davon ab, welcher Faktor der wirksamere ist. Über Gegenden, die auch in der trockenen Zeit feucht sind, wird das Maximum in der trockenen Zeit liegen.

Über dem Unterlauf der großen Flüsse hängen oft nachts und morgens dichte Nebel, so in Pontianak beim W-Monsun, in Bandjermasin und Samarinda auch beim Passat. Über dem Fluß selbst ist die Nebelbildung am stärksten, über dem Land viel schwächer. Besonders der untere Kapoewas ist wegen seiner dicken Nebel bekannt. Der Nebel bildet sich im letzten Teil der Nacht und löst sich zwischen 7 und 8 Uhr auf, wenn er sehr dicht war, erst gegen 10 Uhr.

Die Anzahl der Nebeltage in Bandjermasin von 1850–1858 zeigt die Tabelle auf S. 396 in Braak's Klimawerk (139).

Die Durchsichtigkeit und Trübung der Luft ist einer deutlichen Jahresperiode unterworfen. In der feuchten Jahreszeit ist die Luft durchsichtig, die Umrisse der Berge zeichnen sich scharf ab in der Morgenluft; nachts, wenn sich die Wolken aufgelöst haben, wölbt sich ein klarer Sternenhimmel über dem Beschauer. Am Ende der Regenzeit, wenn die Bewölkung abzunehmen beginnt, fällt das am meisten auf.

In der Trockenzeit erfüllt »trockener Nebel« die Luft, der Himmel nimmt dann eine weißliche Färbung an, die Bergumrisse verschwimmen, die Sterne flimmern matt, die kleineren verschwinden ganz. Die Erscheinung verstärkt sich mit der Dauer und Kraft des SO-Passates. Am dicksten ist dieser »trockene Nebel«, wenn die Feuchtigkeit steigt, ohne aber zu Niederschlägen zu führen. Kräftige Regenböen lassen die Lufttrübung verschwinden.

Diese Beobachtungen erlauben eine Deutung der Erscheinung (124): »Trockener Nebel« tritt ohne Übersättigung der Luft ein, wenn lange Zeit kein Regen gefallen ist. Die Luft ist dann angereichert mit besonders hygroskopischen Kernen, die bei leichten Regenfällen schon aus der Luft niedergeschlagen werden, weil sie in erster Linie als Kondensationskerne dienen. Wenn diese Teilchen aus dem trockenen N-Australien in feuchtere Gebiete kommen, nehmen sie an Umfang stark zu und erzeugen so den »trockenen Nebel«. Besonders auffallend war diese Erscheinung im November 1902, als Staubstürme in N-Australien ihre Staubwolken einige Tage später über den ganzen Archipel verbreiteten. (113, 362–365).

V. Niederschläge

Für die Regenverhältnisse Borneos ist seine äquatoriale Lage mit ihrer Neigung zu gleichmäßig hoher Temperatur und tiefem

Druck grundlegend. Die Entfaltung des Kalmengürtels wird aber besonders in den unteren Luftschichten durch die Monsune gestört. Während die Kalmenzone zu ziemlich gleichmäßiger Verteilung der Niederschläge über das Jahr mit nur schwach ausgeprägten Maxima nach dem Sonnenstand neigt, bringen die Monsune mit ihrer wechselnden Windrichtung scharfe jahreszeitliche Scheidungen. Beide kämpfen dauernd um die Vorherrschaft. Sind die Winde in einem Jahr schwach entwickelt, dann verteilen sich die Regenmengen ziemlich gleichförmig über das ganze Jahr; kräftige Windsysteme, vor allem ein starker SO-Passat, trennen dagegen das Jahr in eine deutliche Regen- und Trockenzeit.

Borneos Insellage inmitten warmer Meere erhöht natürlich die Regenmöglichkeiten. Die Ausmaße der Insel sind anscheinend nicht so groß, daß dadurch die Zufuhr feuchter Luft ins Innere zu gering würde. Die Gebirge liegen meist so, daß die Seeluft über breite Flächen landeinwärts dringen kann, ohne durch vorliegende Ketten gehemmt zu werden. Ausgesprochene Steigungsregen treten nur im äußersten SO und NO und an der Küste von West-Borneo nördlich des Kapoewas auf.

Die mittlere monatliche und jährliche Regenmenge der einzelnen Stationen zeigen die Tabellen bei Boerema (150) und Braak (139, II, 412), für den britischen Teil liegen keine gleichwertigen Beobachtungsreihen vor. Die Jahresmenge liegt zwischen den Grenzen 1400 und 4500 mm. Die meisten Stationen weisen Beträge zwischen 2500 und 3500 mm auf. Die geringeren Werte fallen durchwegs auf den O und SO. Borneo und mit ihm der W-Teil des Archipels sind regenreicher als Äquatorialafrika und das Amazonasgebiet, wohl eine Folge der starken Durchdringung mit Meeren.

Im Gegensatz zur Lufttemperatur unterliegt die Regenmenge der gleichen Monate verschiedener Jahre ziemlichen Schwankungen. So war z. B. das Jahr 1914 sehr trocken (129). Aber die Unterschiede sind viel geringer als in Gebieten mit reinem Monsunklima wie z. B. Vorderindien. Die Spannung zwischen den Mengen der Einzeljahre ist in Borneo sogar auffallend klein. Pontianak z. B. empfing im regenreichsten Jahr nur 1,7 mal so viel Niederschlag wie im trockensten, Bandjermasin 2,4 mal so viel, (139, 484) in echt ozeanischen Inseln wie Malden Island (4° 1' S und 155° W) dagegen ist das Verhältnis 16,1, auf Ozeanic-Island (0°

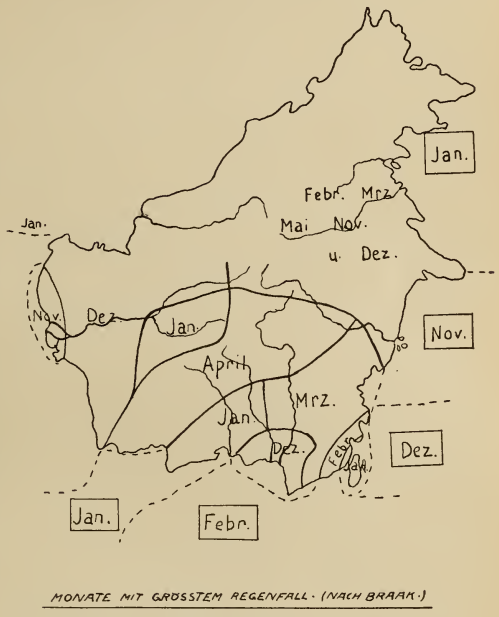
52' S, 169° 35' O) 8,1, in Bombay und Manila 3,5, in Berlin etwas über 2 (154, 462). Der äquatoriale und ozeanische Grundzug des Klimas von Borneo überwiegt hier also die Monsuneinflüsse.

Die Ergiebigkeit der Niederschläge ist auf Borneo ziemlich groß. Die meisten Regenfälle haben gußartigen Charakter und sind oft mit Gewittern verbunden. Aber nicht die Stärke allein macht die Niederschläge so verheerend, da sie nicht wesentlich höher ist als die europäischer Platzregen. Erst die mehrstündige Dauer und das gleichzeitige Niedergehen über weite Gebiete rufen die gewaltigen Überflutungen hervor. Nur die anhaltende Zufuhr feuchtwarmer Luft kann derart starke Kondensation fortlaufend ermöglichen. Der kräftigste Regenfall in Pontianak in den Jahren 1904–16 lieferte in 5 Minuten 19 mm, in 15 Min. 40 mm, in 30 Min. 73 mm, in 60 Min. 80 mm. Die Regenmenge, die in Niederländisch-Ostindien in Form von Wolkenbrüchen fällt, ist mehr als 10 mal so groß wie die in Bayern: in Pontianak ging 1912 bis 1918 22 % des Regens gußartig nieder, in München 1909–11, 1913–15 nur 1,2% (139, 206). Die mittlere Regenmenge an einem Regentag betrug in den Jahren 1880–1904 16,6 mm (139, 217). Im Jahre 1905 ergaben in Pontianak 25 Wolkenbrüche 1–1,49 mm in der Minute, 6 1,5–1,99 mm und 2 über 2 mm in der Minute (118, 172). Im Mittel hat auf Borneo keine Station einen Regenfall unter 50 mm im Monat. In einzelnen besonders trockenen Jahren dagegen, wie z. B. 1914, bleiben in SO-Borneo 1–2 Monate fast regenlos.

Die Verteilung der Regenmenge zeigt regelmäßige deutliche Maxima und Minima. Die Verdichtung der Niederschläge an einem bestimmten Tagesteil ist am stärksten an den im Innern gelegenen Stationen, wo der Wind schwach ist. Dort sind die ersten Morgenstunden selbst in der feuchten Jahreszeit so gut wie regenlos. An diesen Orten spielen fast allein die Wärmegewitter am Nachmittag eine Rolle. An weniger geschützten Plätzen, wie dem Wind zugekehrten Hängen, erzeugen die Steigungsregen eine etwas gleichmäßigere Verteilung über den Tag. Am schwächsten ausgeprägt ist der tägliche Gang an Küstenorten, obwohl auch hier noch das Maximum zwischen 3 und 4 Uhr sich klar heraushebt wie Tabelle 3 für Pontianak zeigt. Die tägliche Schwankung nimmt also landeinwärts zu. Auf den umgebenden Meeren ist der tägliche Gang ziemlich abgeschwächt. Der Höchstwert tritt am frühen Morgen ein. Das zeitliche Aus-

einanderfallen der Maxima auf dem Meer und auf dem Land erklärt auch die geringe Amplitude der Küstenstationen, die einen Mischtypus darstellen. Die Behauptung Hanns (119, 19), daß in Borneo der meiste Regen bei Nacht fiele, entspricht also nicht den Messungsergebnissen. Auf Borneo ist der binnenländische Typus mit vorherrschendem Nachmittagsregen ausgeprägt, im Gegensatz zu Batavia.

Im Vergleich zum O-Teil des Archipels ist der Unterschied zwischen den Monatsmitteln gering. Am größten ist er in Süd- und Ost-Borneo, am kleinsten in West-Borneo. Im W fällt auf allen Stationen 4—7% des gesamten Niederschlags im trockensten Monat, in Süd-Ost-Borneo dagegen nur 1—3%, in Timor nur 0,2 %. In West-Borneo kann man deswegen nur von einer regenärmeren Zeit sprechen, in Süd-Ost-Borneo dagegen treten in trockeneren Jahren schon fühlbare Trockenzeiten von etwa einem Monat Länge auf, in Timor setzt alljährlich eine deutliche regenlose Zeit ein.



Skizze 9

Der regenärmste Monat ist im Großteil der Insel der Juli, im SO der August, September oder Oktober (s. Skizze 10). Je weiter man nach SO kommt, umso später fällt das Minimum. Das Ausmaß der Trockenheit hängt von der Stärke des SO-Passates ab. Das Regenmaximum liegt in West-Borneo (s. Skizze 9) überwiegend im November und Dezember; in einem Streifen vom oberen Barito zur SW-Küste ist der April der regenreichste Monat. Weiter nach SO verfrüht sich das Maximum von März bis Januar. Im N-Teil von Ost-Borneo fällt das Maximum in der Regel in einem der Monate November bis März. Die für Britisch-Nord-Borneo vorliegenden Beobachtungsreihen geben

noch kein vollkommen klares Bild. Im O- und N-Teil sind Dezember und Januar feuchter als August (allerdings scheinen auch ziemliche örtliche Verschiedenheiten vorzuliegen, 143a, 10). Die NW-Küste dagegen zeigt ganz andere Verteilung. Kuching hat wie die südlich anschließenden Gegenden sein Maximum Dezember bis Januar. Jesselton und die Insel Labuan jedoch empfangen den stärksten Niederschlag im August, den geringsten im Januar-Februar (109, 123a,7). Die NW-Küste zeigt also eine Regenverteilung gleich der der Südchinesischen See.

Skizze 10

Breitenlage und Windsysteme, z. T. auch örtliche Verhältnisse bestimmen die Verteilung der Maxima und Minima über das Jahr. Nach seiner Breitenlage hat der Großteil Borneos doppelte Regenzeiten. Da diese mit dem Kentern des Monsuns zusammenfallen, heißen sie »Kenterungsmaxima.« Sie treten da auf, wo die Regenverteilung weder durch Winde noch durch örtliche Verhältnisse gestört wird. Das ist im wesentlichen in ganz Borneo mit Ausnahme des N und SO der Fall. In West-Borneo überwiegt das Herbstmaximum, nach O zu gleichen sich beide Regenzeiten ziemlich, z. T. überwiegt schon das Frühlingsmaximum. Temperaturmaximum und Regenminimum fallen immer zusammen.

Eine besondere Ausprägung des der Breitenlage entsprechenden Typs mit Kenterungsmaxima ist der äquatoriale Typ. Sein Kennzeichen ist ziemliche Gleichmäßigkeit über das ganze Jahr hin. (150, 164: Pontianak). Außer Pontianak, wo das Herbstmaximum überwiegt, kann man vielleicht auch Tarakan dazuzählen. Dort gleichen sich beide Maxima stark. Sowohl Tarakan als Pontianak liegen übrigens annähernd auf dem thermischen Äquator.

Mit zunehmender Entfernung vom Äquator werden die Kenterungsmaxima von einem durch einen vorherrschenden Wind bedingten Maximum übertroffen. Die gleichförmigere äquatoriale Regenverteilung macht einem deutlichen halbjährlichen Wechsel Platz. In Süd-Ost-Borneo ist dabei der W-Monsun der Regenbringer, während der SO-Passat die trockenere Zeit bedingt. Mit der Annäherung an Australien wird die Regenlosigkeit immer ausgeprägter. Ebenso nimmt die Gesamtregenmenge nach SO und O ab. Wegen des trockenen SO Passates ist endlich fast in ganz Borneo Juli-September trockener als Dezember-Februar.

Ganz entsprechend wie Süd-Ost-Borneo beim NW-Monsun, empfängt Nord-West-Borneo infolge seiner Lage auf der Nordhalbkugel das Maximum beim SW-Monsun (August), das Minimum beim NO-Passat (Januar-Februar). Die NO-Küste dagegen, die sich dem NO-Passat entgegenwendet, empfängt ihr Maximum durch diesen im Nordwinter.

Rein örtlich sind Höchstmengen auch durch Windstau bedingt, so im Bergland von West-Borneo durch den W-Monsun, ebenso das Dezember-Maximum von Bandjermasin durch Stau des herrschenden S- und SW-Windes.

Die örtliche Verteilung der Niederschläge stellt Hesse auf Tafel 25, Pet. Mitt. 1921, dar. Nach dem Landinneren nehmen die Niederschläge zu (s. Tabelle 4). Das Maximum fällt im Tal des oberen Kapoewas. Die stauende Wirkung des Meratoesgebirge in SO wird sehr deutlich. Als zweiter Grundzug ist aus der Karte die Abnahme der Regenmenge nach O und SO zu erkennen. Das regenärmste Gebiet ist der Unterlauf des Mahakam, denn hier streichen die Winde der Küste parallel. Auch im Regenschatten des Meratoesgebirges liegen eine Reihe regenarmer Stationen. Zunahme nach dem Landinnern, Abnahme mit der Annäherung an Australien sind also die Hauptzüge der Verteilung der Regenmengen auf Borneo.

Typen des Regenfalls

Nach der zeitlichen und räumlichen Verteilung der Niederschlagsmengen lassen sich auf Borneo folgende Typen unterscheiden (155, 47–49; s. Skizze 11 und Tabelle 2).

Typ 1. Längs der Westküste von Borneo sind die beiden Kenterungsmaxima deutlich zu erkennen. Das Hauptmaximum im November übertrifft nur wenig die Regenmenge des Januar;

denn der W-Monsun ist an der Küste ziemlich deutlich ausgeprägt. Die jährliche Niederschlagsmenge übersteigt 3 m. Von einer trockenen Zeit kann kaum die Rede sein. Das Hauptminimum liegt im Juli.

Typ 2. Infolge der äquatorialen Lage verteilt sich in dieser Gruppe der Regen ziemlich gleichmäßig über das Jahr. Die Jahresmenge ist noch etwas höher als in Typus 1. Der November

Skizze 11

hat die meisten Regen aufzuweisen, im Bergland, wo Stauungseinflüße vorwalten, der Dezember. Auch im Juli (Hauptminimum) bleibt der Regen wenig unter 200 mm.

Typ 3. Dieser schließt östlich und südöstlich an Typ 2 an. Seine Abgrenzung nach N ist unsicher. Im Gegensatz zu West-Borneo ist das Frühlingshöchst (April) das Hauptmaximum, wie es im SO-Teil der Inselwelt Regel ist. Im August (Hauptminimum) fällt noch fast 200 mm Regen, so daß auch in dieser Gruppe der Regenfall sich gleichmäßig über das Jahr verteilt und eine

eigentliche Trockenzeit fehlt. Die Regenmenge übersteigt wie in Typ 1 und 2 3 m.

Typ 4. Zwischen Typ 3 und 4 besteht ein scharfer Unterschied. Die Kenterungsmaxima sind verschwunden. An ihre Stelle tritt ein einfacher Gang des Regenfalls. Das Maximum liegt im Februar, das Minimum im August. Örtlich tritt um Bandjermasin ein Dezember-Maximum auf; es ist wohl kein echtes Kenterungsmaximum, sondern durch Stau des SW-Windes zu erklären. Beim W-Monsun gleichen sich Gruppe 3 und 4 ziemlich. Der SO-Passat dagegen bedingt den Unterschied. Denn wenn er herrscht, liegt das Gebiet im Regenschatten des Gebirges von SO-Borneo. Der August erreicht deshalb nicht einmal 100 mm Niederschlag während in Typ 3 das Minimum bei etwa 200 mm liegt. Auch die Gesamtregenmenge sinkt von fast 3300 mm in Gruppe 3 auf 2500 mm in 4. Hier kann zum ersten Mal von einer Trockenzeit die Rede sein.

Typ 5. Diese Gruppe zeigt wieder einen ausgeglicheneren Jahresverlauf als die vorige. Grund dafür ist die Aufstauung des SO-Passates am Meratoesgebirge, wodurch er seinen trockenen Charakter etwas einbüßt. Deswegen sind die Monatsmittel von Mai bis September höher als in Gruppe 4, während die Summen für Januar bis April darunter liegen. Das Minimum verschiebt sich auf Oktober, das Maximum verteilt sich auf Januar und Februar. Die Gesamtregenmenge gleicht der von Gruppe 4. Denn die größere Regenzufuhr beim SO-Passat wird durch geringere Mengen beim W-Monsun wieder wettgemacht.

Typ 6. Bei dieser Gruppe verteilt sich der Niederschlag sehr gleichmäßig über das Jahr. Die Winde sind schwach entwickelt und streichen dazu meist der Küste parallel. So empfängt dieser Typ die geringste Niederschlagsmenge (1700—1800 mm) auf ganz Borneo. Das Maximum fällt im Frühjahr, das Minimum im August. Auch hier nimmt landeinwärts, ähnlich wie im Kapoewastal, der Niederschlag zu.

Typ 6a. Gruppe 6a stellt eine Steigerung von Typ 6 dar. Der Niederschlag schwankt von Monat zu Monat noch weniger, so daß das Maximum, soweit man von einem solchen überhaupt sprechen kann, bei den einzelnen Stationen auf verschiedene Monate fällt. Die jährliche Regenhöhe von 2900 mm überragt allerdings weit die des Typ 6.

Diesen Typen füge ich noch zwei an, ohne sie genau abgrenzen zu können, weil besonders für das Landinnere nicht genügend Messungen vorliegen:

Typ 7. In Nord-West-Borneo überwiegen die monsunischen Sommerregen. Daher entspricht es Süd-Ost-Borneo. Auch die jährliche Niederschlagsmenge mit 2500 mm stimmt mit der im SO überein.

Typ 8. Während für Nord-West-Borneo der SW-Monsun der Regenbringer, der NO-Passat der trockenere Wind ist, dreht sich für Nord-Ost-Borneo das Verhältnis um. Das Maximum fällt im Nordwinter (Dezember-Januar), das Minimum im April. Die Regenhöhe liegt über 3 m.

Zusammenfassung

Typ 1, 2, 3, 6 und 6a können als äquatorialer Typ zusammengefaßt werden. Sein Kennzeichen sind 2 Regenmaxima, den Zenitständen der Sonne folgend und 2 Regenminima. In dieser Doppelkurve kann nicht von einer eigentlichen Trockenzeit die Rede sein.

Typ 4 und 7 lassen sich als Monsuntyp mit einer einfachen Kurve zusammenschließen. Das Maximum fällt im Sommer der betreffenden Halbkugel. Die winterliche Trockenzeit ist deutlich ausgeprägt.

Typ 8 stellt einen Passattyp mit dem Maximum im Winter dar. Er kann nur an der O-Küste auftreten, da seine Niederschläge orographisch bedingt sind.

Typ 5 ist ein Mischtyp. An und für sich ist er ein Monsuntyp. Doch mildern die passatischen Steigungsregen die Periodizität stark und rufen ein sekundäres Maximum im Mai hervor.

VI. Zusammenfassung

Das Klima Borneos ist die Resultante aus zwei verschiedenen Kräften: 1. Die äquatoriale Lage mit Neigung zur Gleichförmigkeit und 2. die Lage zwischen zwei Kontinenten mit halbjährlichem Rhythmus.

Die erste Kraft ist stärker, ihre Gleichförmigkeit setzt sich besonders in den Temperaturverhältnissen durch. Die Jahreszeiten werden deshalb nicht wie in höheren Breiten durch verschiedene Temperatur, sondern durch verschiedene Windrichtung und Regenmenge gekennzeichnet. Diese sind aber abhängig von Borneos

Zwischenlage zwischen Asien und Australien. In den äquatornahen Teilen der Insel übertrifft jedoch die Gleichförmigkeit auch hier den halbjährlichen Wechsel, es fallen reichlich Regen zu allen Jahreszeiten mit schwach ausgeprägten Kenterungsmaxima. Nur in der größeren Regenarmut des Juli—August gegenüber dem Dezember—Januar zeigt sich die Wirkung des trockeneren SO-Passates. Im SO und im N macht sich dagegen die halbjährliche Schwingung deutlich geltend. Der NO-Passat bringt dem NW eine deutlich regenarme Zeit. Der SO-Passat verursacht Steigungsregen an der Ostflanke des Meratoesgebirge, dagegen Trockenheit in dem im Regenschatten dieses Gebirges liegenden Barito-Tiefland. —

Der Gegensatz zwischen dem Hauptteil der Insel mit fast rein äquatorialem Klima und dem SO und N mit monsunisch oder passatisch beeinflußtem Klima drückt sich klar im Pflanzenkleid aus.

E. Schlußbetrachtung

Wenn wir die eingangs aufgeworfene Frage hier wieder aufgreifen, warum Borneo, trotz der Gunst seiner Lage, niemals eine wirtschaftliche oder kulturelle Rolle gespielt hat, so können wir nunmehr zusammenfassend antworten, daß das Zusammenwirken mehrerer verschiedener Umstände das Schicksal der Insel tiefgreifend bestimmte. So begünstigte die besondere Eigenart des Klimas den siedlungs- und verkehrsfeindlichen Urwald, der weite Teile des Innern überzieht. Diese Menschenfeindlichkeit wird dazu noch verstärkt durch Gestalt und Bau der Insel. Denn weite versumpfte Küstenschwemmlandebenen, stellenweise randlich verschleiert durch Mangrovegürtel, schließen die Insel vom Meere ab. Die plumpe ungegliederte Umrißform, bei größtem allseitigen Küstenabstand von 350 km (gegen nur 100 km in Java) erschwerten ferner seine innere Aufschließung. Endlich liegen die guten Hafenbuchten an der verkehrsentlegenen Ostküste statt an der Westküste, längs der der Weltverkehr Singapore—Japan flutet.

Wie sehr nun andersartige Gestalt, anderer Stoff und dessen Bau, sowie ein wenig abgewandeltes Klima die Bedeutung einer Insel der gleichen Inselflur für Wirtschaft und Kultur völlig zu ändern vermögen, zeigt am schlagendsten ein Vergleich Borneos mit dem benachbarten Java und Sumatra. Java hat eine westöstlich gestreckte

schlanke Gestalt. Seinen fruchtbaren Boden bildet zum Teil die Asche der tätigen Vulkane, die meist unmittelbar der Ebene aufgesetzt sind. Dazu herrscht auf Java trockeneres Klima, vor allem im Osten, wo die ziemlich ausgesprochene Trockenzeit des Monsuntyps sich durchsetzt. Leicht erreichbare, klimatisch günstige Höhenorte in Küstennähe sind für die dort ständig wohnenden Europäer besonders wichtig. So wurde Java zum reichsten Kolonialland der feuchten Tropen.

Zwischen den äußersten Gegensätzen Borneo und Java nimmt nun Sumatra, das ebenfalls vom Gleicher nahezu gehälftet wird, eine vermittelnde Stellung ein. Sumatra erinnert an Java, das sechsmal kleiner ist als Borneo, durch seine ähnliche, schmallange Gestalt. An Borneo dagegen, das nur 1 1/2 mal größer ist, gemahnt seine Flächenentwicklung und besonders seine, obwohl nur einseitig nach NO abdachenden weiten Vorlandebenen, durch deren Urwald- und Sumpflandschaften wie in Borneo, verhältnismäßig große Flüße ziehen. An Borneo erinnern hier auch – im Gegensatz zu Java! – die dem Gebirge aufgesetzten Vulkane, deren Hänge und Böden daher nicht unmittelbar der Landwirtschaft dienen können.

Tabelle 1

Pontianak: Sonnenscheindauer in %:

1916 bis 1926	Jan. Febr.	Juli Sept.	März April Okt. Nov.	Jahr	1916 bis 1926	Jan. Febr.	Juli Sept.	März April Okt. Nov.	Jahr
8–8.30	55	51	50	52	12–0.30	53	62	53	57
8.30–9	64	66	64	66	0.30–1	55	64	56	59
9–9.30	68	69	70	70	1–1.30	54	64	55	58
9.30–10	68	70	72	71	1.30–2	55	63	52	56
10–10.30	66	72	69	70	2–2.30	53	60	51	54
10.30–11	62	71	67	68	2.30–3	50	57	48	52
11–11.30	60	68	61	64	3–3.30	48	56	46	50
11.30–12	52	63	51	58	3.30–4	47	52	42	46
					Mittel	57	63	57	59

Tabelle 2

Mittlerer monatlicher Regenfall der Regentypen:
(1–6a reduziert auf Monate von 30 Tagen)

Typ.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1	376	260	246	266	286	191	139	151	197	350	390	359	3211
2	340	282	292	305	246	206	176	194	246	330	362	304	3283
3	306	291	315	364	295	253	196	187	210	265	305	297	3284
4	309	312	298	242	192	151	105	98	106	154	242	295	2504
5	298	299	281	216	235	212	193	142	127	113	163	229	2508
6	171	168	168	177	164	143	107	94	103	136	157	167	1755
6a	245	271	265	245	246	221	186	218	212	229	286	276	2900
7 (Jes.)	16	80	51	78	184	257	339	386	252	291	326	236	2498
8 (Sand.)	494	252	197	105	130	219	253	174	241	260	417	489	3231

Jes. = Jesselton Sand. = Sandakan

Tabelle 3

Pontianak: Täglicher Gang des Regenfalles in mm: Stundensummen pro Jahr (1904–1918)

0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
Vormittag:											
77,2	77,8	67,0	64,7	65,6	66,3	57,3	39,5	37,6	34,2	50,2	94,8
Nachmittag:											
156,4	218,2	291,0	326,3	291,8	249,2	217,0	192,7	175,3	137,4	100,2	95,5

Tabelle 4

Zunahme des Niederschlages mit der Annäherung ans Gebirge

Station	Meereshöhe	Küstenabstand	Jahresregenmenge
Mampawa	2 m	am Meer	2747 mm
Pontianak	3 m	20 km W	3233 mm
Ngabang	28 m	95 km WSW	3408 mm
Semitau	30 m	156 km NW	3577 mm
Poetoessibau	50 m	225 km WNW	4466 mm

Karten

I. Geologische Karten

K. 1. Abendanon, E. C. Geol. schetskaart v. N. O. I. 1 : 2 500 000 6 Blatt 1914.
K. 2. Geol. overzichtskaart v. d. Ned. Oostind. Archipel. 1 : 1 000 000 Blatt West-Borneo Jaarb. Mijnw. in N. O. J. 1928, Verh. II.
K. 3. Geol. overzichtskaart v. h. noordelijke gedeelte v. Poeloe Laoet. 1 : 50 000 Jaarb. Mijnw. 1921. Verh. I.
K. 4. Geol. schetskaart v. P. Laoet. en Tanah Boemboe. 1 : 200 000 Jaarb. Mijnw. 1921. Verh. I.
K. 5. Geol. opgenomen en verkende terreinen in den N. O. J. Arch. 1 : 5 000 000 Jaarb. Mijnw. 1921. Verh. I.
K. 6. Geol.-topogr. schetskaart v. h. stroomgebied der S. Barito. 1 : 750 000 T. A. G. 1915.
K. 7. Geol.-topogr. Skizze aus Zentral-Borneo. 1 : 200 000 T. A. G. 1908.
K. 8. Geol. schetskaart v. een deel v. West en Central-Borneo 1 : 2 000 000 T. A. G. 1917.
K. 9. Geol.-Tekt. overzichtskaart v. Midden-Oost-Borneo. 1 : 2 000 000 »Midden-Oost-Borneo Expeditie« 1927.
K. 10. Geol. schetskaart v. d. onderafdeelingen Kotawaringin en Sampit. 1 : 1 000 000 Jaarb. Mijnw. 1918. Verh. I.
K. 11. Geol. schetskaart v. een deel der Westerafd. v. Borneo. 1 : 500 000 Jaarb. Mijnw. 1918. Verh. I.
K. 12. Topogr. en geol. schetskaart v. d. onderafdeelingen Martapoera. 1 : 100 000 Jaarb. Mijnw. 1918. Verh. I.
K. 13. Geol. overzichtskaartje van den landen om de Balikpapanbaai. 1 : 250 000 T. A. G. 1911.
K. 14. Atlas zu Molengraaff »Central-Borneo-Expeditie« 1900.

II. Topographische Karten

K. 15. Overzichtskaart van het eiland Borneo. 1 : 2 000 000 Batavia 1909—1914.
K. 16. Oversichtskaart van den O. I. Archipel 1 : 2 500 000 Weltevreden 1926.
K. 17. Blatt 73 in »Stielers Handatlas« 1925.
K. 18. Malay Peninsula. 1 : 4 000 000 London 1926.
K. 19. West-Borneo 1 : 500 000 in Enthoven »Westerafdeeling« Leiden 1903.
K. 20. West-Borneo en Belitong. 1 : 1 000 000 Amsterdam 1899—1900.
K. 21. Schetskaart van Midden-Borneo en het landschap Koetai. 1 : 1 000 000 Batavia 1905.

Literaturverzeichnis

Abkürzungen

Ann. de G. = Annales de Géographie
G. J. = Geographical Journal
G. Rev. = Geographical Review

G. Z.	= Geographische Zeitschrift
Ged. Verbeek	= Gedenkboek Verbeek
Jaarb. Mijnw.	= Jaarboek van het Mijnwezen in Ned. Indie
J. Acad. Washington	= Journal of the Academy of Science W.
J. Linnean Soc.	= Journal of the Linnean Society
J. Malayan Branch As. Soc.	= Journal of the Malayan Branch of the Asiatic Society
Met. Z.	= Meteorologische Zeitschrift
Nat. T. N. I.	= Natuurkundig Tijdschrift voor Ned. Indie
N. O. I.	= Nederlandsch-Oost-Indie
Pet. Mitt.	= Petermanns Mitteilungen
Quart. J. Met. Soc.	= Quaterly Journal of the Meteorological Society
Samml Leiden	= Sammlungen des Geol. Reichsmuseums Leiden
T. A. G.	= Tijdschrift van het Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap
Verh. Magn. Met. Obs.	= Verhandelingen van het Magnetisch-Meteorologisch Observatorium
Versl. Ak. Amsterdam	= Verslagen der Academie Amsterdam
Z. G. E.	= Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde Berlin

Geologie und Tektonik

1. Posewitz, Th., Borneo. Berlin 1889.
2. Martin, K., Versteinerungen der sog. alten Schieferformation von West-Borneo. Samml. Leiden 1890, S. 198—208.
3. Molengraaff, G. A. F., Die niederländische Expedition nach Central-Borneo. Pet. Mitt. 1895, S. 201—208.
4. Martin, K., Zur Frage nach der Entstehung des Ost- und Westindischen Archipels. G. Z. 1896, S. 361—78
5. Molengraaff, G. A. F., Geol. Verkenningstochten in Central-Borneo Amsterdam 1900 (Atlas).
6. Süß, E, Das Antlitz der Erde. Wien 1901.
7. Friederichsen, M., Grundlinien im Aufbau Ostasiens nach Richthofen. G. Z. 1904. S. 143—58, 218—24.
8. Schmidt, C., Über die Geologie von Nord-West-Borneo. Beitr. z. Geophysik 1904. S. 120—136.
9. Hundhausen, I., Flachsee zwischen Sumatra und Borneo. G. Z. 1906. S. 703—704
10. Martin, K., Mesozoisches Land und Meer im Indischen Archipel. N. Jahrb. für Min. 1907, S. 107.
11. Martin, K., 2. Beitrag zur Frage nach der Entstehung des Ostindischen Archipels. G. Z. 1907. S. 425—38.
12. Supan, A., Die Sundagräben. Pet. Mitt. 1907.
13. Hirschi, H., Vorläufiger Bericht über einen geol. Streifzug in Zentral-Borneo. T. A. G. 1908. S. 777—806.
14. Molengraaff. G. A. F., Over oceanische diepzeeafzettingen in Centraal-Borneo. Versl. Ak. Amsterdam 1909. S. 78—84.

15. Brouwer, H. A., Glimmerleucietbazalt van Oost-Borneo. Versl. Ak. Amsterdam. 1909. S. 85–91.
16. Rutten, L., De omgeving der Balikpapanbaai. T. A. G. 1911. S. 579–601
17. Stigand, J., Some contributions to the physiography and hydrography of NE-Borneo G. J. 1911. S. 31–42.
18. Volz, W., Der malaiische Archipel, sein Bau und sein Zusammenhang mit Asien. Sitz. Ber. d. phys. med. Soc. Erlangen, 1912. S. 177–203.
19. Elbert, J., Geosynklinale und Rahmenfaltung, Zerrungsgebirge und Vulkanismus im Australasiatischen Archipel. Z. G. E. 1913 S. 224–230.
20. Molengraaff, G. A. F., De jongste Bodembewegingen op hat eiland Timor en hunne beteekenis voor de geologische geschiedenis van den O. I. Archipel. Versl. Ak. Amsterdam 1913. S. 130.
21. Martin, K., Wann löste sich das Gebiet des Indischen Archipels von der Tethys? Sammml. Leiden 1914. S. 337–355.
22. Volz, W., Der Ostasiatische Landstufenbau als Ausdruck oberflächlicher Zerrung. Pet. Mitt. 1914. S. 174–178.
23. Molengraaff, G. A. F., Over mangaanknollen in mesozoische diepzeeafzettingen van Borneo, Timor en Rotti. Versl. Ak. Amsterdam 1915. S. 1058–1073.
24. Kemmerling, G. L., Topogr. en geol. beschrijving van het stroomgebied van de Barito. T. A. G. 1915. S. 575–641, 717–74.
25. Diener, C., Marine Reiche der Triasperiode. Denkschr. Ak. Wien 1916.
26. Van Es, L., De voorhistorische verhoudingen van land en zee in den O. I. Archipel en de invloed daarvan op de verspreiding der diersoorten. Jaarb. Mijnw. 1916. S. 255 f.
27. Frech, F., Der Gebirgsbau Süd-Chinas und Indonesiens nach Volz. Pet. Mitt. 1916. S. 180–82.
28. Jezler, H., Erdoelfeld von Sanga-Sanga in Koetei. Z. f. p. Geol. 1916. S. 75–85, 113–125.
29. Rutten, L., Reisherinneringen uit Zuid-Oost-Boeloengan T.A.G. 1916. S. 236–53.
30. Rutten, L., Veranderingen der facies in het tertiair van Oost-Koetai. Versl. Ak. Amsterdam 1916. S. 700–709.
31. Arldt, Th., Die Entwicklung der indoaustralischen Inselwelt. Pet. Mitt. 1917. S. 341–48, S. 368–79.
32. Van Es, L., De Tektoniek van de Westelijke helft van den O. I. Archipel. Jaarb. Mijnw. 1917. S. 5–143.
33. Molengraaff, G. A. F., Het. probleem der koraaleilanden en de isostasie. Versl. Ak. Amsterdam 1917. S. 215–31.
34. Rutten, L., Reisherinneringen uit Noord-Koetei. T. A. G. 1917. S. 711 bis 738.
35. Schulte, F. C., Beschouwingen over de Afdeeling Midden Doesoen T. A. G. 1917. S. 370–97.
36. Brouwer, H., Over Rifpantsers. Versl. Ak. Amsterdam 1918. S. 770–82.
37. Spaan, A. H., De landstreek tusschen Sangkoelirang en Doemaring. T. A. G. 1918. S. 781–90.
38. Molengraaff, G., De invloed van de geol. ligging der Nederlandsche Kolonien in Oost-Indie op haar economische beteekenis. T. A. G. 1919. S. 539–50.

39. Molengraaff, G., en M. Weber., Het verband tusschen den plistoceenen ijstijd en het ontstaan der Soenda-Zee en de invloed daarvan op de verspreiding der koraalriffen en op de land- en zoetwaterfauna. Versl. Ak. Amsterdam 1919. S. 497—544.
40. Escher, B.G., Gesteenten van de Kelei. Nat. T.N.I. 1920. S. 29—36.
41. Escher, B.G., Koraalriffen en bodem-bewegingen. Nat. T.N.I. 1920. S. 27—45.
42. Molengraaff, G., De geologische ligging der petroleumterreinen van N.O.I. Versl. Ak. Amsterdam 1920. S. 141—149.
43. Rutten, L., Over het voorkommen van Halimeda in oudmiozene kustriffen van Oost-Borneo. Versl. Ak. Amsterdam 1920. S. 1124—26.
44. Van Vuuren, L., Het Gouvernement Celebes I. Weltevreden 1920.
45. Easton, N.W., Het ontstaan van den Maleischen Archipel, bezien in het lieht van Wegener's Hypothesen. T.A.G. 1921. S. 484—512.
46. Molengraaff, G., Modern Deep-sea Research in the East-Indian. Archipelago. G.J. 1921. S. 95—121.
47. Rutten, L., Over den ouderdom der tertiaire oliehoudende afzettingen van Kliasschiereiland en P. Laboean. Versl. Ak. Amsterdam 1921. S. 1140—49.
48. Scrivenor, J.B., The physical geography of the southern part of the Malay Peninsula. G.Rev. 1921. S. 351—271.
49. Wanner, J., Beiträge zur Geologie und Geographie von Nord-Ost-Borneo. N. Jahrb. Min. Beil. Bd. 45. 1921. S. 149—213.
50. Visser, S., On the Distribution of earthquakes in the N.E.I. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia No. 7. 1921 und 1922.
51. Brouwer, H.A., The major tectonic features of the Dutch East-India. J. Acad. Washington 1922. S. 172—185.
52. Molengraaff, G., Geologie in: De zeen van N.O.I. Leiden 1922. S. 272—354.
53. Landenberger, E., Die Geologie von Niederländisch-Indien. Stuttgart 1922.
54. Meyer, H., Niederländisch-Ostindien, eine landeskundliche Skizze. Berlin 1922.
55. Willbourn, E.S., A general account of the geology of the Malay Peninsula and the surrounding countries. J. Straits Branch. As. Soc. 1922. S. 237—56.
56. Benson, W.N., Palaeozoic and Mesozoic Seas in Australasia. Transact. New Zealand Institute. Bd. 54 1923. S. 1—62.
57. Scrivenor, J.B., The structural geology of Brit. Malaya. J. of Geol. 1923. S. 556—570.
58. Cornelis, W., Overblijfselen van Rivierbeddingen in den Java-See. Nat.T.N.I. 1924. S. 115—55.
59. Schürmann, H., Über die neogene Geosynklinale von Süd-Sumatra. Geol. Rundschau 1924. S. 239—252.
60. Reinhard, M., Contributions to the physiography and geology of the south-east coast of Brit. North-Borneo. G.J. 1924. S. 121—134.
61. Stille, Grundfragen der vergleichenden Tektonik, Berlin 1924.

62. Benson, W. N., Stratigraphy and structure of the Northern and Eastern Margin of Australasia. Ged. Verbeek 1925. S. 53—72.
63. Brouwer, H. A., The Geology of the Netherlands East-Indies. New-York 1925.
64. Dickerson, R., Climate of the Philippines during tertiary and quaternary time. Ged. Verbeek. 1925. S. 111—119.
65. Harting, A., Bijdrage tot de Geologie van Beraoe. Ged. Verbeek. 1925. S. 205—212.
66. Jacob, Ch., Traits généraux de l' Indochine française. Ged. Verbeek. 1925. S. 263—278.
67. Krol, L. H., Eenige cijfers uit de 3 étages van het Eozeen en uit het Jong-Tertiair in de omgeving van Martapoera. Ged. Verbeek. 1925. S. 343—356.
68. Rutten, L., Over het herkomst van het materiaal der neogene gesteenten op Java. Versl. Ak. Amsterdam 1925. S. 689—708.
68a. Rutten, L., Eruptief gesteenten van de subrecente vulkaantjes Moerai en Beloeh. T. A. G. 1925. S. 642—652.
69. Rutten, L., Over de richting der tertiaire gebergte vormende bewegingen op Java. Versl. Ak. Amsterdam 1925. S. 65—78.
70. Rutten, L., Over fossielhoudende tertiaire Kalksteenen uit Britsch-Noord-Borneo. Ged. Verbeek. 1925. S. 415—427.
71. Rutten, L., Over de vermeende aanwezigheid van opheffingskraters in N. O. I. Versl. Ak. Amsterdam 1925. S. 214—220.
72. Schürmann, H. M. E., Over jongtertiaire bruinkolen in Oost-Borneo. Ged. Verbeek. 1925. S. 429—440.
73. Scrivenor, J. B., Summary of the geological history of Brit.-Malaya and Brit-Borneo. Ged. Verbeek, 1925. S. 441—449.
74. Smith, W. D., The geologic structure of the Philippine Archipelago. Ged. Verbeek. 1925. S. 461—480.
75. Van de Velde, J., De steenkolen-concessies te Beraoe. Ged. Verbeek. 1925. S. 553—560.
79. Wanner, J., Die malaiische Geosynklinale im Mesozoikum. Ged. Verbeek. 1925. S. 569—599.
77. Witkamp, H., Tocht naar den Goenoeng Beratoes. T. A. G. 1925. S. 11—30.
78. Witkamp, H., De S. Senjioer van hare monding tot M. Lompa. T.A.G. 1925. S. 396—401.
79. Witkamp, H., De G. Beloeh en de G. Moerai. T. A.G. 1925. S. 635—641.
80. Witkamp, H., Bij een voorloopige schets der Klindjau en Atan. T. A. C. 1925. S. 538—540.
81. Yabe, H., A Lepidocyclina-limestone. Ged. Verbeek. 1925. S. 617—632.
82. Zwierzycki, J., Overzicht van de Triasformatie in Ned. Indie. Ged. Verbeek. 1925. S. 633—648.
83. Rutten, L., Tertiaire gesteenten uit NW-Brit-Borneo en uit Beraoe. Versl. Ak. Amsterdam 1925/26. S. 579—583.
84. Rutten, L., Over het voorkommen der Danauformatie in Martapoera. Versl. Ak. Amsterdam 1926. S. 31—35.

85. Witkamp, H., Voorloopig overzicht van de geol. resultaten der Midden-Oost-Borneo expeditie. Weltevreden 1927. S. 105–116.
86. Leuchs, H., Tiefseegräben und Geosynklinalen. Jahrb. Min. Beil. 1927. S. 273–294.
87. Rutten, L., Voordrachten over de Geologie van Nederlandsch Oost-Indie. Groningen, den Haag 1927.
88. Scrivenor, J.B., Notes on the geologie of Sarawak. J. Malayan Branch As. Soc. 1927. S. 288.
89. Scrivenor, J.B., The geology of Malacca, with a geological map and special referenze to Laterite. J. Malayen Branch As. Soc. 1927. S. 278–287.
90. Smit Sibinga, G. L., Wegeners theorie en het ontstaan van den oostelijken O.I. Archipel. T. A. G. 1927. S. 581–598.
91. Credner, W., Reisen in Siam. Z. G. E. 1928. S. 296–301.
91a. Credner, W., Reisen in Siam. Z. G. E. 1929. S. 174–187.
92. Kober, L., Der Bau der Erde. Berlin 1928.
93. Staub, R., Der Bewegungsmechanismus der Erde. Berlin 1928.
94. Witkamp, H., De Kedang Rantau. T. A. G. 1928. S. 34–61.
95. Witkamp, H., De Sabentoeloeng, Sedoelang en Menamang, zijrivieren der Kedang Rantau. T. A. G. 1928. S. 970–990.
96. Witkamp, H., Een tocht naar den Goenoeng Ketam. T. A. G. 1928. S. 412–439.
97. Sion, Jules, L' Asie des Moussons. Paris 1928/29.
98. Bouterwek, K., Britisch-Malaya. Mitt. d. Geogr. Ges. München 1929. S. 116–137.
99. Witkamp, H., De Djambajan-river. T. A. G. 1929. S. 186–222.
100. Witkamp, H., Het kratermeer Bawang Aso. T. A. G. 1929. S. 359–367.
101. Van Vuuren, L., Borneo. Maschinenschrift ohne Jahr.

Klima

102. Magn. Met. Obs. in Batavia. Regenwaarnemingen in Ned.-Indie. Jährlich seit 1879.
103. Jaarverslag, Magn. Met. Obs. Batavia. Jährlich.
104. Regenfall in Nord-Borneo. Z. Oestr. Ges. Met. 1883. S. 305.
105. Woeikow, A., Die Regenverhältnisse des Malaiischen Archipels. Z. Oestr. Ges. Met. 1885. S. 113.
106. Blink, H., Wind- und Meeresströmungen im Gebiet der kleinen Sunda-inseln. Gerlands Beitr. zur Geophysik, Bd. I 1887. S. 1–58.
107. Woeikow, A., Die Klimate der Erde. Jena 1888/89.
108. Regenfall u. Temperatur in Britisch-Nord-Borneo. Met. Z. 1889. S. 154–156.
109. Scott, R. H., The climate of British-North-Borneo. Quart. J. Met. Soc. 1889. S. 206–19.
110. Resultat der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1890 in Brit. Nord-Borneo. Met. Z. 1892. S. 66–67.
111. Woeikow, A., Resultat der 15 jährigen Regenbeobachtungen im Mal. Archipel. Met. Z. 1895. S. 403–406.
111a Stapf, O., On the flora of Mt. Kinabalu. Transactions Linnean Soc. 1896, S. 69–263.
112. Stok, J. P. van der, Wind and weather, currents tides and tidal streams in the East-Indian Archipelago. Batavia 1897.

113. Van Bemmelen, Staubnebel im Mal. Archipel im Jahre 1902. Met. Z. 1905. S. 362–65.
114. Hann, J., Zum Klima von Niederl. Ostindien. Met. Z. 1905. S. 35–37.
115. Hann, J., Täglicher Gang der Temperatur in den inneren Tropen. Denkschr. Ak. Wien 1906. Bd. 78.
116. Smits, P. J., Regenwaarschijnlijkheid in de zeen van den Ned. Ind. Arch. Nat. T. N. J. 1908. S. 89–119.
117. Hann, J., Mittl. Regenfall auf den Sundainseln. Met. Z. 1908. S. 572.
118. Woeikow, A., Zur Kenntnis des Regenfalles in Niederl. Indien. Met. Z. 1908. S. 168–74.
119. Hann, J., Handbuch der Klimatologie. Bd. 2. Stuttgart 1910.
120. Braak, C., Periodische Klimaschwankungen. Met. Z. 1910. S. 121–24.
121. Van Bemmelen, W., Die Windverhältnisse in den oberen Luftschichten nach Ballonvisierungen in Batavia. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia Nr. 1, 1911.
122. Peppler, A., Die Windverhältnisse im N-atlant. Passatgebiet. Beitr. z. Physik der freien Atmosphäre. 1912. S. 35–55.
123. Van Bemmelen, W., Erforschung des tropischen Luftozeans in N. O. I. Luftfahrt u. Wissensch. Heft 5. Berlin 1913.
123a Gibbs, L. S., A contribution of the flora and plant formations of Mt. Kinabalu and the highlands of Brit. North-Borneo. J. Linnean Soc. Bot. 1914. S. 1–240.
124. Braak, C., De sterke nevel in den oost moesson van 1914. Nat. T. N. I. 1915. S. 131–142.
125. Braak, C., De regenverdeelingen in den Oost-Ind. Archipel. Nat. T. N. I. 1915. S. 57–66.
126. Cannegieter, H. G., Temperatuur, Luchtdruk en Wind in de hoogere dampkringslagen. T. A. G. 1916. S. 503–17.
127. Braak, C., Drachen- und Ballonbeobachtungen. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia 1916. Nr. 3.
128. Van Bemmelen, W., Results of registering-Balloon ascents at Batavia. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia Nr. 4 1916.
129. Boerema, J., Regenval in de oostmoessonmaanden en uitbreiding van het regenlooze gebied gedurende droge oostmoessons in Ned. Indie. Nat. T. N. I. 1917. S. 47–63.
130. Braak, C., Klimaat. in »Encyclopedie van N. O. J.« Bd. 2 1917. S. 332–350.
131. Van Bemmelen, W., De atmospherische circulatie boven Austraal-Azie volgens de loodsballon-waarnemingen te Batavia verricht. Vers. Ak. Amsterdam 1918. S. 1529–1542.
132. Van Bemmelen u. Braak, Kritiek op de opvattingen van Dr. E. v. Everdingen omtrent den Antipassat. T. A. G. 1919. S. 407–18.
133. Braak, C., Cyclonen in den O. I. Archipel. Nat. T. N. J. 1919. S. 195–211.
134. Braak, C., Atmosphärische Variationen langer und kurzer Dauer. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia 1919. Nr. 5.
135. Griffith Taylor, Australian Meteorology. Oxford 1920.
136. Braak, C., Klimatol. Verhältnisse auf den Fluglinien Singapure-P. Darwin Nat. T. N. J. 1920 S. 265–78.
137. Coronas, J., The climate and weather of the Philippines. Manila 1920.

138. Braak, C., Gemiddelde en maximale windsnelheden in N.J. Nat. T.N.J. 1920. S. 81–93.
139. Braak, C., Het klimaat van Ned. Indie. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia Nr. 8. 1921 f.
140. Hesse, R., Die Niederschlagsverhältnisse in Niederl. Indien, zwischen 5° N und 5° S Br. Pet. Mitt. 1921. S. 257–260.
141. Van der Stok, J.P., Maritieme meteorologie en getijden. in: de zeen van Ned. O. Indie. Leiden 1922. S. 178–212.
142. Braak, C., On cloud-formation. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia Nr. 10. 1922.
143. Van Bemmelen, W., Over den kringloop der atmosfeer tusschen de ross-breedten. T. A. G. 1922. S. 261–274.
143a. Rutter, O., British North-Borneo. London 1922.
144. Visher, S.S., Notes on typhoons. Monthly Weather Rev. 1922. S. 583.
145. Hellmann, Physiognomie des Regens in der gemäßigten und in der Tropenzone. Sitz.-Ber. Preuss. Ak. Berlin 1923. S. 299–316.
146. Hellpach, W., Geopsychische Erscheinungen. Leipzig 1923.
147. Köppen, W., Die Klimate der Erde. Berlin und Leipzig 1923.
148. Van Bemmelen, W., Der intertropische Teil der allgemeinen Zirkulation nach Beobachtungen in Batavia. Met. Z. 1924. S. 133–141.
149. Boerema, J., Kort overzicht van het weer gedurende 1924. Nat. T. N. J. 1924. S. 231–234.
150. Boerema, J., Regenval in N. J. I. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia Nr. 14. 1924.
151. Coching, Ch., Typhoons. Monthly Weather Rev. 1924. S. 570–579.
152. Eichelberger, R., Regenverteilung, Pflanzendecke und Kulturentwicklung in der Ost-Ind. Inselwelt. G. Z. 1924. S. 103–116.
153. Visher, S.S., Vergleichung der Niederschlagsveränderlichkeit in niedr. und mittl. Breiten. Met. Z. 1924. S. 46–49.
154. Visher, S.S., Rainfall conditions as handicaps to tropical development. Geogr. Rev. 1925. S. 457–465.
155. Boerema, J., Typen van den regenval in Ned.-Indie. Verh. Met. Obs. Batavia Nr. 18. 1926.
156. Berlage, H., Monsoon-currents in the Java-Sea and its entrances. Verh. Magn. Met. Ob. Batavia Nr. 19. 1927.
157. Berlage, H., East-Monsoon Forecasting in Java. Verh. Magn. Met. Obs. Batavia Nr. 20. 1927.
158. Van Weel, K., Meteorol. and hydrographical observations made in the Western part of the Neth. East-Ind. Archip. Treubia Bd. IV. Batavia 1923.

Sonstige Literatur

159. Chaper, M., Voyage à Bornéo. Ann. de G. 1893. S. 371.
160. Hose, C., A journey up the Baram-River. G. J. 1893. S. 193–207.
161. Schneider, G., Die Südostabteilung von Borneo. Pet.-Mitt. 1894. S. 27–33.
162. Hose, C., In the heart of Borneo. G. J. 1900. S. 39.
163. Enthoven, J., Bijdragen tot de geographie van Borneos Wester-afdeeling. Leiden 1903.

164. Nieuwenhuis, A., Quer durch Borneo. Leiden 1904—07.
165. Blink, H., Nederlandsch Oost- en Westindie. Leiden 1905—07.
166. Wichmann, A., De veenen in den Indischen Archipel. Versl. Ak. Amsterdam 1909. S. 5—9.
167. Het landschap Sanggau. T. A. G. 1914. S. 60—70.
168. Sapper, K., Abtragung in den regenfeuchten Tropen. G. Z. 1914. S. 5—18, 81—92.
169. Witkamp, H., Een bezoek aan eenige oudheden in Koetei. T. A. G. 1914. S. 587—610.
170. Wing Easton, Had Borneo vroeger een woestijnklimaat? T. A. G. 1917. S. 680—695.
171. Behrmann, W., Die Oberflächenformen in den feuchtwarmen Tropen. Z. G. E. 1921. S. 44—60.
172. Encyclopedie van Nederlandsch Oost-Indie. Haag 1917—21,
173. Phaff, J., Kustbeschrijving van den O. I. Archipel. in: De zeen van N. O. I. Leiden 1922. S. 358—506.
174. White, J., De scheikundige samenstelling van veenmonsters uit den O. I. Archipel. Nat. T. N. I. 1924. S. 202—208.
175. Witkamp, H., Zuid-Koetai. Nat. T. N. I. 1924. S. 246.
176. Mjöberg, B., An expedition to the Kalabitcountry and Mt. Murud. G. Rev. 1925. S. 411—427.
177. Mjöberg, E., Durch die Insel der Kopfjäger. Leipzig 1929.
178. Zondervan, H., Die Insel Borneo in ihrer geographischen-wirtschaftlichen Entwicklung. G. Z. 1929. S. 12—24.

Die Vergletscherung des Seltau

Von **Dr. Richard Finsterwalder,** Hannover

Mit 2 Textskizzen, 15 Bildern auf 10 Tafeln und 1 Kartenskizze

Einleitung

Der Seltau ist ein stark vergletschertes Gebirge im Westen von Pamir, das bis in die jüngste Zeit unbekannt geblieben ist. Erst durch die Tätigkeit der Alai-Pamir-Expedition 1928 ist es eingehender durchforscht worden.

Lage und Begrenzung des Seltau waren entsprechend seiner Unerforschtheit bisher keineswegs eindeutig festgelegt. In den folgenden Ausführungen soll unter Seltau das Gebiet verstanden werden, das im Westen durch die Talschlüsse des Wantsch- und Jasgulemtales, durch den Paß Kaschal Ajak und den Grabenbruch, in dem der unterste Fedtschenkogletscher liegt, begrenzt wird, dessen Grenzen im Norden das Bilandkiktal, im Osten der Paß Jangidawan und das untere Tanimastal, im Süden der Bartang von Kudara bis Oroschor bilden. (Siehe die beiliegende Kartenskizze.)

Seltau (kirgisisch sel = Eis, tau = Berg) ist der einheimische Name für dieses Gebiet, der in deutscher Übersetzung etwa Eisgebirge bedeutet. Er charakterisiert das Gebirge auch sehr gut, denn die Eisbedeckung ist tatsächlich seine hervorstechendste Eigenschaft, sie dominiert in weiten Teilen der Gebirge wie kaum anderswo, wirtschaftlich nutzbares Gelände findet sich dagegen nirgends mit Ausnahme einiger Talausgänge im Süden. War die Vergletscherung des Seltau bei den Einheimischen Anlaß für die Namengebung, zugleich auch Anlaß, sich nicht weiter mit diesem Gebiet zu beschäftigen, so bot sie dem wissenschaftlichen Forscher, der zum erstenmal in dies Gebiet tiefer eindrang, reiches Material und verschiedenerlei Probleme, zumal sie sich als weit bedeutender herausstellte, als erwartet war und ganz eigenartige Formen und Gletschertypen aufwies.

Im folgenden soll nun versucht werden, die Vergletscherung des Seltau zu beschreiben und in ihrer Abhängigkeit von den orographischen und meteorologischen Verhältnissen zu untersuchen.

Die Nachbarlandschaften des Seltau

Der Seltau liegt zwischen dem von flachen Höhenzügen durchzogenen Zentral-Pamir im Osten und den wilden Ketten Ostbucharas (Westturkestan) im Westen. Der innere Pamir, durch den einige Karawanenwege führen, vornehmlich die Verbindungsstraße von Norden von Fergana her zu der im südlichen Pamir gelegenen Station Pamirski Post, ist verhältnismäßig gut bekannt und u. a. von A. v. Schultz[1]) und F. Machatschek[2]) beschrieben worden. Die Kenntnis der Gebirge Ostbucharas, insbesondere in der Nähe von Nordwest-Pamir, verdanken wir in erster Linie der Pamir-Expedition 1913 des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins; R. v. Klebelsberg hat die umfangreichen Ergebnisse dieser Expedition in geologischer und glaziologischer Hinsicht in dem Buch »Beiträge zur Geologie Westturkestans«[3]) niedergelegt.

Die Verschiedenheit der Gebiete, zwischen denen Nordwest-Pamir liegt, also Zentral-Pamir einerseits und Gebirge Ostbucharas andererseits, ist ungemein groß. Der innere Pamir ist ein wenig gegliedertes Hochland in 3500—4500 m Höhe. Die Gebirge, die das Hochland durchziehen, sind flach und vielfach unter Schutt begraben, die Täler sind breit, größere Gebiete sind abflußlos; das Klima ist extrem kontinental und trocken; es bedingt im Verein mit der großen Kälte die fast völlige Vegetationslosigkeit und den wüstenhaften Charakter des Pamirgebietes. Die Gebirge Ostbucharas hingegen sind in der Nähe des Pamirwestrandes in den Ketten Peters des Großen und den Masarischen Alpen ungemein wild, stark gegliedert, haben übersteiles Gehänge; die relativen Höhenunterschiede sind sehr groß und erreichen bis zu 5000 m. Es tritt also in den Nachbargebieten des Seltau der schroffe Gegensatz zwischen zentraler innerasiatischer Landschaft und peripherer Randlandschaft in typischer Form auf.

[1]) A. v. Schultz, Landeskundliche Forschungen im Pamir. Abhandlungen des Hamburger Kolonialinstituts. Bd. XXXIII 1916.

[2]) F. Machatschek, Landeskunde von Russisch-Turkestan. Pencks Bibliothek Geogr. Handbücher, Stuttgart 1921.

[3]) Universitätsverlag Wagner. Innsbruck 1922.

Während im inneren Pamir Gletscher fehlen oder sich doch auf unbedeutende firnfeldartige Gletscherreste beschränken, ist die Gletscherentwicklung in den Gebirgen Ostbucharas bedeutend und auch deshalb wichtig, weil sich hier ein besonderer Gletschertyp vorfindet, den v. Klebelsberg als den »westturkestanischen« bezeichnet hat. Dieser Gletschertyp ist gekennzeichnet durch das Fehlen von Firngebieten, durch die Schuttbedeckung des Gletscherkörpers und dadurch, daß die Nahrung des Gletschers im wesentlichen durch Lawinen erfolgt.

Landschaft und Orographie des Seltau

Der Seltau vereinigt die gegensätzlichen Eigenheiten seiner Nachbargebiete in merkwürdiger Weise, von Osten her setzt sich dorthin die Pamirhochfläche teilweise fort, die Gebirgsentwicklung auf dieser hochgelegenen Basis ist aber ungleich bedeutender als im inneren Pamir, sie ist in gewissem Sinn eine Fortsetzung der Gebirge Ostbucharas nach Osten auf den Pamir. Auch das etwas feuchtere Klima der ostbucharischen Gebirge greift hier auf den Pamirwestrand über. Eine große Rolle scheinen in klimatischer Hinsicht die örtlichen Verhältnisse am Pamirwestrand zu spielen, von denen später noch zu reden sein wird.

Diese verschiedenen Einflüsse haben nun im Seltau die Entstehung einer ganz eigenartigen Landschaft hervorgerufen, die an arktische und antarktische Verhältnisse erinnert. Besonders im südwestlichen Seltau bilden sich auf den sehr hoch-, zwischen 4000 und 5000 m gelegenen Resten der Pamirhochfläche, begünstigt durch ein verhältnismäßig feuchtes Klima, riesige Firnsammelbecken, aus denen mächtige Gletscher nach allen Seiten abfließen. Zwischen den Firngebieten ragen schroff und steil Bergketten zu gewaltiger absoluter Höhe, bis zu 7000 m im Dreispitz, auf. Aber trotzdem auch ihre relative Höhe über den Firnflächen beträchtlich ist, im Verhältnis zu den weiten Firnflächen erscheinen sie doch nur als schmale, niedrige Grate und so machen die Gletschergebiete hier vielfach inlandeisartigen Eindruck (Bild 6), sie umfließen mehrfach einzelne Berggruppen, die inselartig zwischen den Gletschern stehen. Dieses Landschaftsbild findet sich am schönsten im Gebiet des oberen Fedtschenko- und Notgemeinschaftsgletschers, sowie am Nalifkingletscher.

Die Übergänge in die benachbarten, so verschiedenartigen Gebiete nach Pamir einerseits und in die ostbucharischen Berge

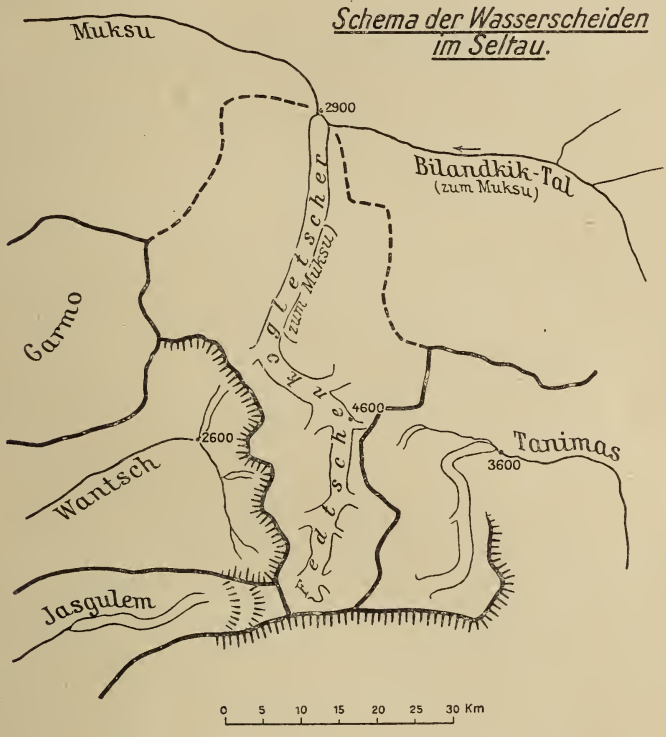
andererseits sind zum Teil allmählich, zum Teil aber auch überaus schroff. Dadurch entstehen vielfach sehr starke Gegensätze, die sich auch in der Verschiedenartigkeit der Gletscher ausdrücken. So finden sich hier im Seltau auf verhältnismäßig engbeschränktem Gebiet die oben geschilderten inlandeisartigen Gletscherflächen, aus denen Gletscherkörper entspringen, die alpiner Art sind, vor allem der Fedtschenkogletscher; gegen den inneren Pamir zu gleichen die Gletscher denen des Karakorum, wie sie uns z. B. von Workmann und Visser geschildert worden sind. Im Westen unseres Gebiets findet sich der westturkestanische Gleschertyp, z. T. rein ausgeprägt, vor.

In großen Zügen ist die Orographie des Seltau und der benachbarten Gebiete einfach. Die Gebirge streichen im Transalai und den südlich davon gelegenen Ketten, sowie im Sulumart und Seltau im allgemeinen Ost—West. Weiter westlich, ungefähr vom 72. Längengrad ab, biegen sie nach Südwesten um. Jasgulem- und Wantschtal mit den zugehörigen Ketten, die Gebirge Peter des Großen ziehen in südwestlicher Richtung. In der Nähe des 72. Längengrades ziehen einige Ketten Nord—Süd, so die Darwas- und Akademiekette, an deren Verknotung mit der östlichen Kette Peter des Großen der von der Alai-Pamir-Expedition als höchster Berg Rußlands erkannte Pik Garmo (7500 m) liegt. Komplizierte Verhältnisse scheinen im einzelnen im südwestlichen Seltau vorzuliegen, wo die Ketten offenbar durch eine Reihe sich kreuzender Störungslinien in kleinere Berggruppen aufgelöst sind.

Die geologischen Verhältnisse lassen sich im allgemeinen dahin charakterisieren: Die gebirgsbildenden Gesteine bestehen aus paläozoischen, stark metamorphen Schiefern mit Einlagen ebenfalls paläozoischer Kalke, das geologische Streichen entspricht dem Gebirgsstreichen, ist also in unserem Gebiet meist ostwärts gerichtet. Die Gesteine sind zum Teil stark gefaltet. Das Fallen der Schichten ist im allgemeinen steil. Die Nordseite des Transalai liegt in mesozoischen, meist Kreideschichten. Reste alter Landoberflächen sind vielfach gut erhalten, z. T. umfassen sie größere Areale und tragen dann die großen Firnfelder; auch sonst sind sie vielfach zu finden.

An größeren tektonischen Störungslinien finden sich im Transalai an der Grenze zwischen Paläozoikum und Mesozoikum eine von Ost nach West verlaufende Überschiebungsfläche, außerdem im hintersten Wantschtal eine Bruchlinie, wo auf eine Erstreckung

von 20 km die hochgelegene Pamirfläche steil, zum Teil fast senkrecht 1000–2000 m gegen das oberste Wantschtal abbricht. Diese Bruchlinie ist in vieler Hinsicht für die Gletscherentwicklung des Seltau bedeutungsvoll; ihre Verlängerung nach Norden scheint der mächtige Grabenbruch zu bilden, in dem der Unterlauf des Fedtschenkogletschers liegt. Weiter östlich scheint die bereits erwähnte



Skizze 1. Schema der Wasserscheiden im Seltau

Reihe kleinerer, sich kreuzender Störungslinien zu liegen, die mit ihr im Zusammenhang stehen und die Bildung kleinerer, isolierter Berggruppen hervorrufen, zwischen denen sich die hochgelegenen Firnfelder ausbreiten.

Die Entwässerung erfolgt im Osten des Seltau nach dem Karakul, einem großen, selbst abflußlosen Salzsee in Innerpamir. Der nördliche Teil unseres Gebiets wird vom Muksu und Bilandkik entwässert. Ganz merkwürdig sind die Entwässerungsverhältnisse wieder in dem Südwestteil des Seltau. Dort liegt der

nach Westen vorgeschobene Rest der Pamirhochfläche. Nach Westen bricht er ab gegen die Täler Wantsch und Jasgulem, die mit tiefer Talsohle bis unmittelbar an diesen Abbruch heranreichen. Nach Osten zu entwässert das oberste Tanimastal, das in seinem späteren Lauf nach Süden zum Bartang zu abbiegt. Zwischen oberstem Wantsch- und Jasgulemtal einerseits und oberstem Tanimastal andererseits liegt eine flache, hochgelegene Rumpffläche, die von der Erosion dieser Talsysteme nicht erfaßt ist; sie trägt die Firngebiete des Fedtschenkogletschers und entwässert nach Norden zum Muksu. Das Ineinandergreifen dieser verschiedenen Entwässerungssysteme ist deshalb besonders bemerkenswert, weil ihre Erosionsbasis an dieser Stelle ganz verschieden hoch ist. Am tiefsten liegt die des Wantsch und Jasgulem, fast 2000 m höher die des Muksu (Fedtschenkogletscher), in der Mitte liegt der Höhe nach die des Tanimastals. Gemeinsam ist allen diesen Tälern, daß sie in unserem Gebiet in ziemlich ausgeglichenem Gefälle verlaufen, stärker ausgeprägte Gefällsbrüche und Stufen fehlen sowohl bei den Gletschern wie im unteren Teil der Täler, wobei allerdings die fast überall sehr starke Sohlenverschüttung ausgleichend wirken dürfte.

Klimatische Verhältnisse

Der Seltau ist auch in klimatischer Hinsicht an der Grenze von zwei zum Teil typisch verschiedenen Zonen gelegen. Westlich von ihm herrscht das zwar kontinentale Klima Westturkestans, das aber doch noch durch die Luftdruckverteilung von den westlich gelegenen Wasserflächen, insbesondere des europäischen Mittelmeers beeinflußt wird. Die Niederschläge sind relativ ergiebig, vor allem in den Gebirgstälern Ostbucharas (Chorog am Gunt 2000 m, Jahresniederschlag 220 mm), sie fallen hauptsächlich im Winter. Die herrschende Windrichtung ist West, besonders in großen Höhen. Östlich des Seltau sind wir im extrem kontinentalen Klima Zentralpamirs, dessen Hauptkennzeichen sind: Große Trockenheit im Winter, geringe Niederschläge im Sommer (Pamirski Post 3850 m, Jahresniederschlag 63 mm), örtlich beschränktes Luftzirkulationssystem, lokal und von der Tageszeit bedingte Winde. Der Seltau, obwohl orographisch schon dem Pamirgebiet zuzurechnen, scheint klimatisch stärker unter dem Einfluß der niederschlagsreicheren, westlich

orientierten Klimazone Westturkestans zu stehen. Örtlich bedingt herrschen am jähen Westabsturz des Seltau besondere klimatische Verhältnisse, die für die Gletscherentwicklung von großer Bedeutung sind. Die meist südwestlichen Winde führen durch die tiefgelegenen Täler Wantsch und Jasgulem verhältnismäßig warme Luftmassen mit großem Feuchtigkeitsgehalt heran. In den jähen Talschlüssen steigt die Luft rasch und unvermittelt in die Höhe, sie kühlt sich ab und verliert ihre Feuchtigkeit in Form von Schnee, der sich oben auf der Hochfläche im Windschatten ablagert. Nur so dürfte es auch zu erklären sein, daß die Niederschläge im Firngebiet des Fedtschenkogletschers so außergewöhnlich groß sind. Sie erreichen, wie aus der Schneeschichtung festgestellt werden konnte, im Jahr bis zu 3 m. Diese Niederschläge fallen wahrscheinlich im Winter, während sich im Sommer die erwähnten Verhältnisse im wesentlichen durch starke Bewölkung über den Firngebieten geltend macht, die die Strahlungswirkung der Sonne unterbindet und dadurch die Schneemassen konserviert. Auf diese Weise, also durch örtlich bedingte klimatische Verhältnisse, läßt sich die überraschend große Gletscherentwicklung im Seltau erklären.

Die Gletscher des oberen Tanimastals

Das Tanimastal wurzelt im obersten Seltau, zieht zunächst ostwärts gegen den inneren Pamir, um nach 30 km scharf nach Süden umzubiegen, da es im Bartang eine tiefgelegene Erosionsbasis gefunden hat. Diese verursacht auch ein für Pamir verhältnismäßig tiefes Einschneiden in den Gebirgskörper, nur in seinem obersten Teil ist der breite, flache Talquerschnitt erhalten. Nach den allerdings recht unsicheren früheren Forschungen sollte das obere Tanimastal von einem großen Gletscher erfüllt sein, was sich aber als unrichtig herausstellte. Nur ein kleiner, an sich unbedeutender Gletscherlappen fließt aus dem Fedtschenkogletscher dorthin ab.

Die Südseite des im oberen Teil weiten, westost ziehenden Tanimastals dagegen ist stark vergletschert. Auf ihr fließen fünf größere Gletscher bis zum Boden des Haupttales ab, vier erreichen ihn und füllen das Haupttal auf kurze Erstreckung aus, besonders Gletscher 3 und der Notgemeinschaftsgletscher. Die Gletscher 2 bis 5 zeigen im wesentlichen die Eigenschaften des alpinen

Gletschertyps, sie sammeln sich in kleineren und größeren Firnbecken und streben in einfachem, 5—15 km langem Lauf, teils steil, teils flacher dem Tanimas-Haupttal zu (Bild 1). Auffallend gering ist die Schuttführung dieser Gletscher. Mittelmoränen fehlen fast vollständig, auch ihre Zungen sind im großen ganzen schuttfrei. Tote Eismassen, die unter Schutt begraben, von früheren Gletscherhochständen herrührend, sich bis heute erhalten haben, fehlen bis auf geringe Reste an den Gletscherrändern 4 und 5 fast vollständig. Einen besonders schönen Eiskuchen bildet der Gletscher 5 (Bild 2). Ungemein regelmäßige Eisschichtung ist an der Zunge des Gletschers 5 in frisch abgebrochenen Eiswänden erschlossen. Merkwürdig regelmäßige Eisschichtung weisen auch Teile des untersten, stark zerspaltenen Gletschers 2 auf. Der Eiskuchen des Gletschers 5 staut im obersten Tanimastal einen größeren Eissee von etwa 0,2 qkm Größe auf, der westwärts bis zu dem bereits erwähnten Eislappen des Fedtschenkogletschers reicht. Dieser See enthält die schuttbedeckten Reste kleiner Eisberge, die offenbar vom Fedtschenkolappen abbrechen. Der Gletscher 3 hat in früherer Zeit einen See aufgestaut, dessen Wasserstände gut erkennbar sind. Solche und ähnliche Stauseen am Gletscher 2 und am Notgemeinschaftsgletscher dürften auch der Grund für die im Tanimastal öfters auftretenden Hochwässer sein.

Der bedeutendste Gletscher des Tanimastals ist der Notgemeinschaftsgletscher, früher Muskulak (Eisohr) genannt, der als erster Seitengletscher von unten gerechnet, aus Süden in das Tanimastal eindringt. Er ist im Gegensatz zu den bisher genannten Gletschern kein einzelner Strom, sondern besteht aus einem mehrfach verzweigten System von Gletschern. Er unterscheidet sich von den oberen Gletschern des Tanimastales auch durch seinen mehrfach gewundenen Lauf. Sein Gefälle dagegen ist durchaus gleichmäßig.

Der Notgemeinschaftsgletscher sammelt seine Eismassen in einem parallel zum Tanimastal 20 km weiter südlich gelegenen Firnbecken von 15 km Länge und 3 km Breite, dem außerdem von vielen Seitenbecken und -armen Material zugeführt wird (Bild 3). Die das Becken umschließenden Berge sind durchschnittlich 5000 m hoch und erreichen im Dreispitz mit 6950 m ihre größte Höhe. Unvermittelt steigen auf allen Seiten stark vergletschert die Hänge aus dem flachen Firnbecken an, das

unter den Wänden des Dreispitz in etwa 5800 m Höhe ansetzt und sich gegen Osten bis auf 4700 m senkt.

Nach scharfer Wendung schließt sich senkrecht zur Achse des Firnbeckens der 15 km lange Mittellauf des Gletschers an. Er durchbricht in einem großen Quertal mehrere Gebirgsketten, aus denen bedeutende Seitengletscher, besonders im Osten, vom Pik Ficker her, kommen und sich mit dem Hauptstrom vereinen. Das Längsprofil des Mittellaufs ist leicht bewegt, das Querprofil insofern eigenartig, als die Mittelmoränen stark eingeschmolzen sind und von steilen, bis zu 20 m hohen Eiswänden begleitet werden. Im unteren Teil des Mittellaufs treten dazu den Mittelmoränen parallel laufende, flache, schuttfreie Längsfurchen. Diese Längsfurchen sind eine Eigenheit verschiedener Gletscher des Seltau, sie treten bei Verengungen des Gletscherquerschnitts auf und rühren wohl von dem seitlichen Druck her, der von den Gletscherufern ausgeht. Die Oberfläche des Gletschers ist außerordentlich stark zerschründet und in eine Unmenge von Eiszacken aufgelöst, zwischen denen tiefe Wasserlöcher eingefressen sind. Dieses Zackeneis, eine Folge der ungemein starken Sonnenbestrahlung, hat Workmann an den Karakorumgletschern gefunden, aber nirgends in so charakteristischer Form, wie sie am Notgemeinschaftsgletscher (Bild 4) auftreten.

In überaus scharfer Kurve (Bild 5), in ein Gewirr von Spalten, Schluchten und Seracs sich auflösend, biegt der Gletscher in seinem Unterlauf ins Tanimastal ein, dieses auf mehrere Kilometer ausfüllend. Der Spaltenreichtum dieses etwa 7 km langen Unterlaufs ist so groß, daß der in und auf dem Gletscher befindliche Schutt, die Mittel- und Innenmoränen, in die Tiefe des Gletschergrundes hinabfällt. Der unterste Teil der Gletscherzunge ist infolgedessen sehr schuttreich, die Oberfläche hingegen rein und weiß und durch die starke Sonnenwirkung in bizarre Formen aufgelöst. Die Ablation ist hier ungemein stark, einmal wegen der relativ tiefen Lage von 3500 m, dann infolge der fast nie durch Bewölkung gestörten Sonnenwirkung und endlich durch den gänzlichen Mangel einer schützenden Schuttbedeckung. Nur am linken Gletscherrand ist die Schuttführung, die von steilen ausgeaperten Seitenhängen und Hängegletschern genährt wird, stärker. Das linke Zungenende ist infolgedessen tief unter Schutt begraben, bedeutende Toteismassen sind dort konserviert. Der Unterlauf des Gletschers ist auf seiner linken Seite von einem

kleinen, hübsch ausgebildeten Ablationstal, wie sie Visser vom Karakorum beschreibt, begleitet. Etwa 4 km oberhalb des Gletscherendes wurde eine Geschwindigkeitsmessung des Gletschers ausgeführt, die zwar noch nicht ausgewertet ist, aber auf Grund von überschlägigen Messungen eine erhebliche Eisgeschwindigkeit ergeben wird.

Das Gletschervorfeld des Notgemeinschaftsgletschers breitet sich in dem in Schutt ertrunkenen Tanimastal aus. Es weist viel Ähnlichkeit mit den Vorfeldern alpiner Gletscher auf. Zunächst kommen einige kleinere gut erhaltene Rückzugsmoränen der letzten Jahre, zwischen ihnen vielfach Sumpf und kleine Seen, dann folgt talwärts eine schon teilweise weggespülte, bis zu 20 m hohe Moränenumrahmung, die offenbar von einem Gletschervorstoß herrührt, der mit dem kurzen Gletschervorstoß in den Alpen um 1900 zusammenfallen dürfte. Ein wohl dem Gletscherhochstand in den Alpen am Anfang und in der Mitte des 19. Jahrhunderts gleichzusetzender Gletscherhochstand hat weiter abwärts Moränen hinterlassen, die an beiden Talflanken zum Teil erhalten sind. Heute ist der Gletscher stationär, keinesfalls aber im Vorschreiten begriffen. Oberhalb der Gletscherzunge am jenseitigen Gehänge wurde eine photogrammetrische Nahstandlinie aufgenommen, um die Gletscherzunge und das Vorfeld in größerem Maßstabe kartieren zu können und bei einer Wiederholung der photogrammetrischen Aufnahmen die Gletscherbewegung feststellen zu können.

Die südexponierten Nordhänge des Tanimastals sind nur unbedeutend vergletschert, die Gletscher enden hoch über der Talsohle. Die Firnlinie läßt sich bei ihnen etwa mit 4800 m feststellen, während die Gletscher der Südseite bei Nordexposition die Firnlinie in einer Höhe von 4500 m aufweisen.

Sehr merkwürdig ist ein Schuttgletscher auf der Nordseite des oberen Tanimastals, der in der Nähe des Paßlagers das Tal sperrt. Ihm fehlt heute ein Einzugsgebiet fast vollständig, der gut erhaltene Gletscherkörper ist ganz unter Schutt begraben. Er zeigt heute keine Bewegung mehr, enthält aber doch an vielen Stellen seiner unregelmäßigen Oberfläche kleine Wassertümpel, die von dem unter Schutt begrabenen Eis herrühren dürften. Während solche Schuttgletscher in den angrenzenden Gegenden, besonders im Kaindi- und Tersagartal sehr häufig sind und in den verschiedensten Spielarten vorkommen, ist der erwähnte Schuttgletscher der einzige seiner Art im Tanimastal.

Der Fedtschenkogletscher

Kurz und steil steigen die südlichen Seitenkämme des Seltau vom Bartang bei Kudara bis in die Höhe des Dreispitz (6950 m) auf, nach Norden zu setzt ein kurzer Absturz auf etwa 5500 m ab, dann folgt eine Tallinie, die an 85 km weit nach Norden verläuft. Mit gleichmäßigem Gefälle senkt sie sich dabei zunächst kaum merklich in die sehr hoch gelegene Basis, auf der hier die Berggruppen des Seltau aufgebaut sind. Weder die tiefeingefressenen Talschlüsse des Wantschtales im Westen, noch das obere Tanimastal im Osten vermögen diese Tallinie sich tributär zu machen, obwohl ihnen stellenweise, allerdings in ganz geringem Umfang, eine Anzapfung gelungen ist. Diese Tallinie, die hier gleichsam dem First des Seltau entlang läuft, trägt in ihrem oberen Teil das Firngebiet des Fedtschenkogletschers. Sie senkt sich weiter nordwärts mit stets gleich bleibendem Gefälle allmählich tiefer in die wilder werdenden Gebirge ein und durchbricht schließlich schluchtartig mit scharfem Schnitt hohe steile Ketten bis sie bei Altin Masar in 2700 m Höhe in einen weiten Talkessel mündet. Eine Reihe von tektonischen Störungslinien, im nördlichen Teil ein großer Grabenbruch, bedingen die angedeutete Tallinie, die ganz unorganisch im übrigen Gebirgssystem des Seltau zu verlaufen scheint; sie trägt bis nahe an ihr Ende den Körper des Fedtschenkogletschers, dem sie noch ein ganzes System von Seitengletschern zuführt. Durch ungewöhnliche orographische Begünstigung entwickelt sich auf diese Weise der Fedtschenkogletscher zu gewaltigem Ausmaß, einem der größten Gletscher der Welt. Bisher kannte man nur die bei Altin Masar endigende Zunge des Gletschers, die man beobachtete, ohne die Größe des Gletschers zu ahnen, dem sie entspringt. Die Entdeckung und Erforschung des Fedtschenkogletschers ist ein wichtiges Ergebnis der Alai-Pamir-Expedition 1928.

Das Firngebiet

Das 25 km lange Firngebiet des Fedtschenkogletschers zerfällt in einen südlichen oberen und einen nördlichen unteren Teil. Kaum merklich geneigt setzt der obere Teil (Bild 6) am Fuß der steilen, vom Dreispitz und Breithorn abstürzenden Hänge an. Weite Firnmulden greifen nach Ost und West aus, während die Hauptrichtung des Gletschers klar nach Norden gerichtet ist. Der Oberfläche des Firns sieht man eine Bewegungsrichtung

kaum an, sie ist völlig spaltenlos und so wenig geneigt, daß erst die stereophotogrammetrische Bearbeitung die Gefällsverhältnisse des Hauptstroms klar stellen und eine ungemein gleichmäßig nach Norden gerichtete Neigung feststellen konnte. Regelmäßig gewellter, im Sommer nachts hart gefrorener, von der Sonne erst mittags schwach aufgetauter Firnschnee bedeckt die riesige glatte Fläche, die einem gefrorenen und überschneiten Seespiegel gleicht. Die seitlichen Firnbecken sind zum Teil von der Art des Hauptstroms, unmerklich leiten sie gegen Südwesten ins Jasgulemtal über, nur im obersten Teil etwas stärker geneigt greifen sie nach Westen bis an den erwähnten Absturz ins Wantschttal, niedrige zum Teil auch ganz unter das Eis untertauchende Kämme trennen die einzelnen Mulden voneinander. Am bedeutendsten ist die am Scheidekamm gegen den Notgemeinschaftsgletscher ansetzende stärker geneigte Firnmulde, die von einigen Spaltensystemen durchzogen ist und mehr den Charakter eines alpinen Firnbeckens hat. Dort, wo die Firnbecken in den nordwärts gerichteten Hauptstrom münden, treten am Gletscherrand kleinere Spaltensysteme auf, die bedingt sind durch das Umbiegen der Strömungslinien in die des nordwärts fließenden Hauptstroms. Diese Spalten geben wertvolle Aufschlüsse über das Innere des Firns und seine Entstehung. Sie zeigen vor allem eine gut ausgeprägte, gleichmäßige Firnschichtung. Diese Firnschichtung rührt offenbar von dem Wechsel sehr niederschlagsreicher winterlicher und der von uns festgestellten sehr trockenen Sommerwitterung her. Die reichlichen im Winter gefallenen Schneemassen schmelzen zum Teil im Sommer ab, wobei sich eine deutliche mit Schmutz und Staub durchsetzte Schicht bildet. Da der Schnee zwischen den Staubschichten 2–4 m mächtig ist, muß man auf sehr starke winterliche Niederschläge schließen. Solche starke winterliche Niederschläge können auch allein der Grund sein für die Existenz und Erhaltung der ungeheuren, hier vorkommenden Schnee- und Firnmassen. Nahrung des Gletschers durch Lawinen von den Seitenhängen des Gletschers, wie sie in den benachbarten Gebieten von Ostbuchara die Regel ist, spielt hier nur eine ganz untergeordnete Rolle. Wohl bilden sich an den steilen Gehängen auch im Sommer mächtige Staublawinen, aber bei der Nährung der riesigen Firnflächen kommt ihnen doch nur untergeordnete Bedeutung zu. Das hat weiter zur Folge, daß das Innere des Gletschers zunächst völlig frei von Innenmoränenmaterial ist.

12 km südlich des Dreispitz treffen zwei mächtige Seitenarme, einer östlich vom Pik Ficker und einer westlich vom Paß Abdulkagor (5058 m) kommend auf das obere Firngebiet des Fedtschenkogletschers, zugleich treten die Seitenkämme näher zusammen und verengen den Querschnitt des Hauptstroms von 3 km auf 2 km. Der Zustrom neuen Materials und die Verengung des Querschnitts bedingen eine starke Zunahme der Gletschergeschwindigkeit, die sich auch nun nach außen deutlich bemerkbar macht. Spalten, die zwar zunächst noch rasch eingefirnt werden, brechen hier und dort, besonders aber an den Rändern auf, Querstufen ziehen an der Einmündung von kleineren Seitengletschern durch den Gletscher und deuten kleine Felsbarrieren an, die das Eis zu überwinden hat. Es entstehen Strukturlinien, teils parallel, teils senkrecht zur Bewegungsrichtung; während man oberhalb den Eindruck einer unbewegten Firnmasse hat, erscheint dieser Teil des Gletschers schon als deutlich fließender Strom. Hier weist das Längsprofil des Gletschers seine verhältnismäßig größten Unregelmäßigkeiten auf, zwischen den erwähnten Querstufen schalten sich flachere Stücke ein, auf denen sich im Sommer große Sulzschnee-Sümpfe bilden.

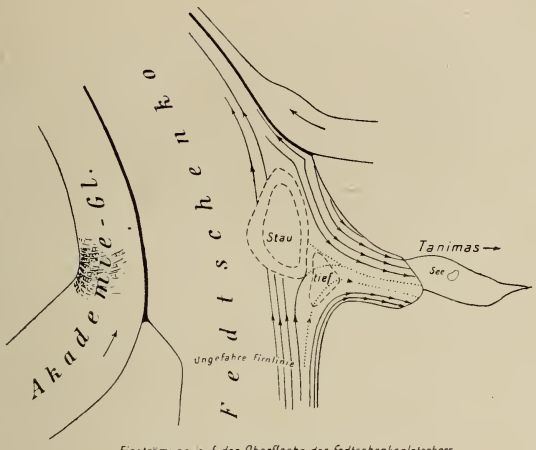
Der Mittellauf

Die Firnlinie des Gletschers liegt in etwa 4600 m dort, wo sich nach etwa 25 km langem, nördlich gerichteten Lauf gegen Osten die breite Senke des obersten Tanimastals öffnet. Der Gletscher fließt aber nicht dorthin ab, wie er es bei höherem Stand während der Eiszeit zweifellos getan hat. Er sendet nur einen kleinen Lappen nach Osten ins Tanimastal, seine Hauptmasse wendet sich in gewaltiger Kurve nach Nordwesten und tritt in den etwa 20 km langen Mittellauf des Gletschers ein. (Bild 7.) Wir befinden uns nun zwar schon im Abschmelzgebiet, doch verstärken mächtige Zuströme von neuem die Eismassen des Hauptstroms. Gegenüber dem Tanimastal stößt der Akademiegletscher zu ihm, 5 km unterhalb der Nalifkingletscher, die beide an 20 km lang sind und in weitausgebreiteten flachen Firngebieten ihre Nahrung sammeln. Unterhalb der Mündung des Nalifkingletschers hat der Fedtschenkogletscher seine größte Mächtigkeit erreicht. Den Mittellauf des Gletschers kennzeichnen bereits deutlich ausgeprägte Mittelmoränen, die bei der Mündung

der Seitengletscher entstehen und dem Lauf des Gletschers als breite Schuttbänder folgen. Anfangs erheben sie sich kaum über die übrige Gletscheroberfläche, allmählich schmilzt auf ihnen mehr Schuttmaterial aus, wobei sich größere und kleinere Gletschertische in großer Zahl bilden, sie bilden mehrere Meter hohe Wälle, deren Kern aber Eis ist, das durch den Schuttmantel vor dem Abschmelzen geschützt wird. Im übrigen ist die Gletscheroberfläche völlig schuttfrei und glatt. Nur unbedeutende Gefällsunterschiede beleben das Längsprofil und diese sind draußen kaum wahrnehmbar, sie gehen erst aus der photogrammetrischen Bearbeitung hervor. Sie sind verursacht durch den Stau bei der Mündung von Seitengletschern, zum Teil durch Unregelmäßigkeiten des Gletscheruntergrundes und drücken sich dann auch durch die Spaltenbildung an der Oberfläche aus. Die Eisoberfläche ist blendend weiß, vielfach dehnen sich auch hier im Sommer große Eissümpfe aus, dazwischen ist ein Gewirr von ca. $^1/_2$ m hohem Zackeneis (Bild 4) und Schmelzwasserlöchern, nach unten nimmt das Gewirr mehr und mehr zu, sodaß nur die Mittelmoränen ein gutes Vorwärtskommen auf dem Gletscher ermöglichen. Große Schmelzwassermengen sammeln sich allenthalben in kleinen und größeren Gerinnen und Schluchten, es dauert oft lange, bis sie in einer der wenigen Spalten oder einer Gletschermühle den Weg nach unten finden. – Das Gefälle des Mittellaufs ist etwas stärker als das des Firngebiets, auf 13 km senkt sich der Gletscher von 4600 m an der Firnlinie bis 4200 m unterhalb des Punktes Sporn. Die Höhe der den Gletscher beiderseits begleitenden Berge ist absolut etwa gleich geblieben, relativ zur Gletscheroberfläche gestiegen, eine ganze Reihe kleinerer Seitengletscher fließt von ihnen zum Hauptgletscher ab, sie zeigen verschiedenerlei Formen, die Nordflanken zum Teil geschlossene Eisbedeckung, während südexponierte Hänge bis nahe an 5000 m ausapern und nur einzelne Eisströme zu Tal senden; besonders interessant ist ein vom Pik Gorbunoff kommender Seitengletscher, er erfüllt in seinem obersten Teil ein schön ausgeprägtes, heute ganz verfirntes Kar, dessen Boden in etwa 5200 m Höhe liegt; in mehreren Stufen erreicht der aus diesem Kar abfließende Gletscherkörper den Fedtschenko-Gletscher.

Besonderer Erwähnung wert ist der ins Tanimastal fließende Gletscherlappen. Eigenartig ist schon die Anzapfung des eigentlichen Gletscherkörpers durch ein ganz fremdes Entwässerungs-

system, merkwürdig ist die Art der Eisbewegung, die durch den Abfluß des Eislappens hervorgerufen wird. Der Eislappen fließt nämlich nicht einfach in der Stromrichtung nach rechts abbiegend in das Tanimastal ab, das Eis fließt vielmehr noch ein Stück nach



Eisströmung auf der Oberfläche des Fedtschenkogletschers beim Abfluß des Eislappens ins Tanimastal
——→ sicher festgestellte Strömungslinien
.....→ vermutete "

Skizze 2

unten im Hauptstrom weiter, wird dann seitlich von unten nach außen gewälzt, fließt entgegen der Strömung des Hauptgletschers zurück und biegt dann erst ins Tanimastal ab. Skizze 2 illustriert die geschilderte Eisbewegung, die aus der Schuttbedeckung des Gletschers unzweifelhaft hervorgeht. (Siehe auch Bild 7.)

Unterlauf

Bis unter den Punkt Sporn strömt der Fedtschenkogletscher verstärkt durch die genannten seitlichen Zuflüsse mit ungebrochener Gewalt dahin. Hier ändert er abermals seine Richtung und fließt nun rein nördlich in seinem etwa 30 km langen Unterlauf bis ins Bilandkiktal; kleinere steile Seitengletscher kommen zwar von der Garmoseite und vereinigen sich mit dem Hauptgletscher, vermögen aber die starke Ablation nicht mehr auszugleichen. Der Gletscher fließt in sanften rhythmischen Kurven leise von der einen Talseite zur anderen sich wendend, zwischen den hier ungemein steilen Felshängen dahin. Seine Stoßkraft nimmt dauernd ab. Die Mittelmoränen, die ihn auch hier mit großer Regelmäßigkeit be-

gleiten (Bild 9), schmelzen anfangs schwächer, später immer mehr aus und überragen die Eisfläche. Doch erst nach 22 km verschwindet das blanke Eis unter den Schuttmassen vollständig. 8 km oberhalb seines Endes beginnt die schuttbedeckte Zunge, die sich in breitem Kuchen noch bis in die Talsohle des Bilandkiktales vorschiebt (Bild 11). Das Längsprofil des Gletscherunterlaufs weist keinen merkbaren Knick auf. Die Eisoberfläche ist, soweit schuttfrei, glatt und regelmäßig, sie ist an den meisten Stellen unseren alpinen Gletscherzungen sehr ähnlich. Zackeneis kommt nur sehr vereinzelt und schwach ausgeprägt vor. Die eigenartigen Formen der Karakorumgletscher finden sich auch hier stellenweise, aber nirgends besonders deutlich ausgeprägt. Merkwürdig ist die wellenartige Oberfläche des untersten schuttfreien Gletscherstroms. Auf den immer breiter werdenden Mittelmoränen kommen z. T. Formen vor, wie sie v. Klebelsberg an den westturkestanischen Schuttgletschern beobachtet hat. Die schuttbedeckte Zunge ist bis an ihr unterstes Ende in dauernder Bewegung, Toteismassen fehlen vollständig. Eine Geschwindigkeitsmessung am Punkt Riegel hat diese zunächst nur vermutete Bewegung der Zunge bestätigt.

Kurz vor dem Beginn der Gletscherzunge kommt von Westen der östliche Garmogletscher bis an den Fedtschenkogletscher heran. Im südlichen Teil seines Einzugsgebiets weist dieser Gletscher flache Firnfelder und sanftgeneigte Eishänge und eine schuttfreie Eisoberfläche auf. Von Norden dagegen stoßen firnfeldlose Schuttgletscher westturkestanischer Art von dem äußerst steilen Garmomassiv zu ihm vor. Die Schuttmassen, die von diesen nördlichen Seitengletschern herangeführt werden, bedecken die Zunge des östlichen Garmogletschers vollständig. Sie weist alle charakteristischen Merkmale der westturkestanischen Gletscherzungen auf. Rein westturkestanischer Art ist auch der »Kleine Tanimasgletscher«, der in der Nähe der Fedtschenkozunge bis fast ins Bilandkiktal vorstößt.

Bemerkenswert ist die Größe des Fedtschenkogletschers[1]). Seine Gesamtlänge beträgt, wenn man seine längste Strömungslinie im Firngebiet bis zur Wasserscheide gegen den Bartang verfolgt, 77 km. Damit ist der Fedtschenkogletscher der längste Gletscher der Erde, abgesehen von den Polargebieten. Der nächst-

[1]) Siehe darüber auch: R. Finsterwalder, Neue Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition 1928. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. Berlin. Jahrgang 1929. Heft 9/10.

längste Gletscher ist der Siachengletscher im Karakorum. Das Einzugsgebiet des Fedtschenkogletschers beträgt etwa 1350 qkm, es wird von dem des Siachengletschers mit 1553 qkm nur wenig übertroffen.

Die Gletscher des obersten Wantschtales

Die Gletscher des Wantschtales konnten an vielen Stellen von dem Rand des Pamir-Plateaus eingesehen werden. Sie gehören im wesentlichen dem westturkestanischen Gletschertyp an, besonders, soweit sie von den umliegenden Gehängen der tief eingefressenen Täler Eis und Schnee zusammengeführt bekommen. Nur ganz vereinzelt finden sich auf den Resten alter Landoberflächen Firnfeldansätze vor. Die Gletscher des obersten Wantschtales stehen z. T. in stärkstem Gegensatz zu den hochgelegenen Firnflächen des unmittelbar benachbarten Fedtschenkogletschers. Ein Vergleich der Aufnahmen 6 und 7 mit der Aufnahme 12 demonstriert eindrucksvoll diesen Gegensatz. Teilweise fließt das Firngebiet des Fedtschenko in die westlichen Täler über, so am Paß 5058 m südlich des Hochtanimas und im Hintergrund des Akademiegletschers am Bärengletscher. Dort stürzen mit großer Wucht stark zerborstene Eisströme über den 1500 m hohen Westabfall ab; während der vom Paß 5058 m abfließende Gletscher bald von den Schuttmassen des Abdulkagor-Hauptgletschers begraben wird, bewahrt der Bärengletscher im Talgrund noch etwa 10 km vorstoßend als einziger Gletscher des hinteren Wantsch einen fast schuttfreien bis zum untersten Ende in lebendiger Bewegung befindlichen Gletscherkörper. Der vom Paß Kaschal Ajak nach Westen abfließende Gletscher (Bild 13) erhält von rechts aus den Darwaser Bergen seinen Hauptzufluß. Er endigt mit breiter, 10 km langer, gänzlich verschütteter Zunge in 2500 m als der tiefste Gletscher unseres Gebietes dort, wo sich die weite oberste Talverzweigung des Wantsch zum Wantschhaupttal vereinigt. Sein unterstes Ende ist vollständig abgestorben.

Die Gletscher des nördlichen Seltau

Auffallend ist schwache Vergletscherung des nördlichen Seltau, d. i. der ins Bilandkiktal entwässernden Seitentäler und der zwischen ihnen liegenden Kämme. Die längsten Gletscher erreichen nur 10 bis 15 km. Der Hauptgrund dafür liegt zweifellos

in den orographischen Verhältnissen: Die Durchschnittshöhe der Gipfel ist geringer als im übrigen Seltau, sie erreicht maximal 5850 m (Dreispitz dagegen 6950). Es fehlen hochgelegene ausgedehntere Verebnungsflächen, die als Firnsammelbecken dienen könnten. Wohl liegen in den hinteren Talschlüssen größere Weitungen, die schon an pamirartige Verhältnisse erinnern, die Schneegrenze aber ist im allgemeinen höher, sodaß sich auf ihnen die Kraft der Gletscher verzehrt. Auch klimatische Gründe verhindern die Ausbildung einer stärkeren Vergletscherung. Wir befinden uns hier anscheinend in einer Zone geringeren Niederschlags, da die westlichen Winde ihre Feuchtigkeit aus den Seite 201 angegebenen Gründen in der Gegend des Fedtschenkogletschers abgegeben haben. Jedenfalls liegt die Schneegrenze mit 4800 m bei Nordexposition und 5200 m bei Südexposition um etwa 200 m höher als im Tanimastal, noch größer ist diese Differenz gegen das Fedtschenkogebiet.

Typisch für den nördlichen Seltau ist die Vergletscherung des Kiskurgantals, das als 1. Seitental oberhalb des unteren Fedtschenkogletschers in das Bilandkiktal mündet. Drei größere Firnbecken mit Nord-, Nordost- und Ost-Exposition sammeln Eismassen und führen sie dem Tale zu. Die Umrandung der Becken besteht aus mittelsteilen, glatten und fast geschlossen verfirnten Hängen. Die den 3 Becken entströmenden Gletscherkörper erreichen den breiten Talboden, der oberste in etwa 4800 m Höhe, dann trifft zu ihm noch der Strom des 2. Beckens, doch alsbald endigt der vereinte Gletscher in 4600 m in flacher, breiter Zunge ohne den 3. Strom zu erreichen, dessen dünner Körper 2 km weiter unten von der östlichen Seite her ins Tal herabreicht, aber auch alsbald in etwa 4400 m Höhe endigt. Die Oberfläche dieser Gletscher ist bis auf ein paar Mittelmoränen völlig schuttfrei, auch auf der Zungenoberfläche ist die Moränenentwicklung recht gering, der Gletscherbach ist klein, Moränen- und Schottermaterial auch unterhalb des Gletschers nur in geringem Umfang vorhanden. Die geringe Schuttführung des Gletschers läßt sich zum Teil aus der Gleichförmigkeit des ziemlich geschlossen verfirnten Einzugsgebiets erklären, zum Teil daraus, daß der Gletschergrund nur wenig Unregelmäßigkeiten aufweist, außerdem aber macht der Gletscher im ganzen den Eindruck großer Inaktivität und scheint in dieser Hinsicht bereits einen Übergang zu den weiter östlich im Pamir gelegenen Gletschern zu bilden, die nur noch

ziemlich langsam sich regenerierende Firnfelder sind; Bild 14, das im inneren Pamir aufgenommen ist, zeigt Verhältnisse, die denen am Kiskurgangletscher sehr ähneln. Niederschlagsarmut und Verdunstung scheinen hier jedenfalls eine erheblich größere Rolle zu spielen als in den benachbarten Gebieten des Fedtschenko. Dies zeigt deutlich ein Vergleich mit dem westlich unmittelbar benachbarten Tal, das gegenüber dem östlichen Garmogletscher in den Fedtschenkogletscher mündet. Höhenlage des Einzugsgebiets, des hinteren Talgrunds, der Seitenkämme sowie die Talform sind ganz ähnlich denen des Kiskurgantals und doch ist dieses nur wenige Kilometer westlich vom Kiskurgan gelegene Tal sehr stark vergletschert. Seine Sohle wird bis zur Mündung in den Fedtschenkogletscher von einem ca. 20 km langen Talgletscher eingenommen. Das Niederschlagsgebiet des Fedtschenkogletschers, das sich am Pamirwestrand durch das Aufsteigen warmer Luft aus den westlichen Tälern bildet (Seite 201) reicht offenbar bis zu dem Grenzkamm zwischen Kiskurgan und dem westlich benachbarten Tal. Das Kiskurgantal hingegen scheint bereits im Niederschlagsschatten des Fedtschenkogletschers zu liegen.

Östlich des Kiskurgantals folgen eine Reihe von Nebentälern des Bilandkik, die, soweit sie bei der Alai-Pamir-Expedition eingesehen werden konnten, ähnlich, im ganzen wohl wieder etwas stärker vergletschert sein dürften als das Kiskurgantal. Die Vergletscherung der Talhintergründe ist bis zum Paß Jangidawan ziemlich geschlossen, die Talgletscher aber erreichen geringere Mächtigkeit. Die unmittelbar ins Bilandkiktal abstürzenden Nordflanken der Kämme tragen eine ganze Anzahl kleinerer Gletscher, je nach der Schroffheit ihres Einzugsgebiets sind sie mehr oder weniger stark mit Moränenschutt durchsetzt und weisen an ihren Zungen zum Teil erhebliche, unter Schutt begrabene Toteismassen auf.

Die Vergletscherung des Seltau im allgemeinen

Die Vergletscherung des Seltau übertrifft die der benachbarten Gebirge, auch die des Transalai und der Ketten Peter des Großen, obwohl diese zum Teil noch höhere Gipfel aufweisen (Pik Lenin 7100 m, bezw. Pik Garmo 7500 m) bei weitem. Die mächtigen, inlandeisartigen Firngebiete in großen Höhen von 4500 bis 5500 stehen in grellem Gegensatz zu den Gletschern der benachbarten Gebirge, insbesondere zum firnfeldlosen west-

turkestanischen Gletschertyp der Ketten Peter des Großen. Die Ausmaße der Vergletscherung überraschen zunächst umsomehr, als ja die klimatischen Voraussetzungen für eine starke Vergletscherung in dieser Gegend nicht gegeben sind, da sie rings von zum Teil sogar extremen Trockengebieten umgeben ist. Wenn es auch wahrscheinlich ist, daß örtliche klimatische Verhältnisse der Gletscherentwicklung günstig sind, so erklären sie doch noch nicht zur Genüge, daß hier der längste Gletscher der Erde, der 77 km lange Fedtschenkogletscher entstehen konnte. Es kommt dazu noch eine ganz ungewöhnliche orographische Begünstigung, indem ausgedehnte Hochflächenreste geschlossen in ungewöhnliche Höhen und damit über die Schneegrenze aufragen und die sich dort sammelnden Firnmassen in flachem, gleichmäßigem Gefälle in Nordexposition zu Tal strömen. Bezeichnend ist es, daß der Fedtschenkogletscher alle übrigen Gletscher der Seltaugruppe weit überragt, der nächst kleinere Gletscher ist nur 40 km lang und dann folgen nur noch Gletscher mit 20 km Länge und darunter. Die Vergletscherung des Seltau reicht deshalb nicht an die des Karakorum heran, wo eine ganze Reihe von Gletschern die 50 km Grenze überschreiten. Auch scheint es, daß die Gletscher des Seltau eine verhältnismäßig geringe Mächtigkeit und einen sparsamen Eishaushalt besitzen, wenn auch eine Geschwindigkeitsmessung am mittleren Fedtschenkogletscher eine Eisgeschwindigkeit von 180 m/Jahr ergab. Untersuchungen über diese Fragen sind noch im Gang.

Die eiszeitliche Vergletscherung

Kurz soll noch die eiszeitliche Vergletscherung des Seltau gestreift werden. Diese hat zum Teil überraschend deutliche Spuren hinterlassen, vor allem an den seitlichen Talhängen, während mit einer Ausnahme im oberen Bilandkiktal alte Stirnmoränen fehlen und zwar aus dem einfachen Grund, weil die Gletscherzungen während der Eiszeit weit über den Seltau hinausreichten. Sie endigten im Osten bei Kokdschar, in der geradlinigen Verlängerung des Tanimastals über das Tanimasknie gegen Osten, gegen Westen an der Mündung des Muksu in den Kisilsu. Der Seltau war von einem gewaltigen Eispanzer bedeckt, dessen Höhe in der Gegend des Tanimaspasses etwa 500 m über der heutigen Eisfläche lag. Damals entsandte der Fedtschenkogletscher einen mächtigen Arm ins Tanimastal hinaus

und große Eismassen mögen auch in die westlichen Täler Jasgulem und Wantsch abgeflossen sein. Der eiszeitliche Fedtschenkogletscher war deshalb im Verhältnis zu den übrigen Gletschern des Seltau kleiner als der heutige. Spuren eiszeitlichen Gletscherhochstands finden sich 1500 m über dem Unterlauf des Fedtschenkogletschers in deutlich ausgeprägten Leisten. Besonders schön sind die Spuren im Bilandkiktal zu sehen. Die Abrundung der gegen das Tal vorspringenden Kämme reicht hier bis etwa 1500 m über der Talsohle, während ein Rückzugsstadium des Bilandkikgletschers die unteren Hänge in bemerkenswerter Weise geschliffen und poliert hat. — Es ist die Frage naheliegend, ob die heutige Vereisung des Seltau ein Relikt der eiszeitlichen ist, sodaß die Gletscher, ohne sich genügend zu regenerieren allmählich abschmelzen. Diese Frage ist entschieden zu verneinen, denn die Gletscher befinden sich in ihrer ganzen Erstreckung bis an ihre Zungenenden in einer deutlich feststellbaren lebendigen Bewegung, meist fehlen sogar den Gletscherenden die Toteismassen, die für die Gletscher der Nachbargebiete charakteristisch sind. Wohl befinden sich die Gletscherzungen in einem zum Teil nachgewiesenen rückläufigem Stadium, doch ist der Rückzug im Verhältnis zur Größe der Gletscher unbedeutend und jedenfalls geringer als beim Durchschnitt unserer Alpengletscher.

Schlußwort

Vorliegender Artikel stellt nur eine vorläufige Veröffentlichung dar. Die endgültige Bearbeitung des glaziologischen Materials der Alai-Pamir-Expedition 1928 wird erst nach Fertigstellung der Expeditionskarten erfolgen, da sie sich vielfach auf diese stützen muß. Es fehlt noch eine eingehendere systematische Bearbeitung, dann auch Angaben über die Höhe der Schneegrenzen, über die bei der Expedition durchgeführten Gletschergeschwindigkeitsmessungen und eine Reihe von Einzelbeobachtungen. Zum Teil ist der Artikel aus der Zeitschrift für Gletscherkunde übernommen[1]), das Bildermaterial wurde zum Teil von dieser Zeitschrift, zum Teil vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein zur Verfügung gestellt. Beiden sei hiefür auch an dieser Stelle herzlich gedankt.

[1]) Die Gletscher im Nordwest-Pamir von R. Finsterwalder. Zt. für Gletscherkunde Bd. XVIII Heft 1/3 1930.

Erklärungen zu den Bildern 1—15

Bild 1 Gletscher Tanimas 2 und Notgemeinschaftsgletscher von der Aralkette (5500 m) gegen Süd

Links der mittlere und untere Teil des Notgemeinschaftsgletschers, der flach und in seinem unteren Teil stark zerspalten in scharfer S-Kurve aus Süden kommt und ins Tanimastal einbiegt, rechts der steilere und kürzere Gletscher 2. Vorne das selbst gletscherfreie Tanimastal. Auf dem unteren Rücken zwischen den beiden Gletschern ist die Eiswirkung des alten, eiszeitlichen Tanimasgletschers deutlich zu sehen. Im Hintergrund die an 6000 m hohen Berge der Hohen Wandgruppe.

Bild 2 Gletscher 5 im obersten Tanimastal

Aus einem kleinen Firnbecken alpiner Art entspringt ein Eisstrom, der sich breit und kuchenförmig auf dem flachen Talboden des obersten Tanimastales ausbreitet. Schuttbedeckung fehlt völlig, die Eisschichtung ist sehr gleichmäßig und streicht am Zungenende fast horizontal aus.

Bild 3 Das Firnbecken des Notgemeinschaftsgletschers gegen Westen gesehen

Standpunkt 5500 m, Länge des Firnbeckens 15 km, Breite etwa 3 km. Das weite Firnfeld ist typisch für die Gletscher des Seltau. Die dem Beschauer abgekehrte Seite des im Hintergrund aufragenden 6950 m hohen Dreispitz gehört dem Einzugsgebiet des Fedtschenkogletschers an. Siehe im übrigen Text Seite 202.

Bild 4 Zackeneis am Notgemeinschaftsgletscher

Die starke Sonnenwirkung hat hier die Bildung dieser merkwürdigen Eisform zur Folge. Weiter hinten sind dickere Eisstümpfe, die zum Teil Anfangsstadien der Zackenbildung darstellen, zum Teil sind sie die Rümpfe von Gletschertischen, deren Decksteine bereits abgefallen sind. Am Fuß jedes der dünnen Eiszacken befindet sich ein Wasserloch von 30—50 cm Tiefe und 10—30 cm Durchmesser. Die Eiszacken stehen parallel der Einfallsrichtung der Sonnenstrahlen am Mittag.

Bild 5 Die unterste Kurve des Notgemeinschaftsgletschers

Die Zunge des Notgemeinschaftsgletschers bricht in über rechtwinkliger Kurve ins Tanimastal heraus und wird dadurch in ein Gewirr von Spalten, Schluchten und Eistürmen zerbrochen, so daß sie fast ungangbar ist. Rechts der schuttbedeckte Rand des Gletschers. Dessen Schuttbedeckung rührt von den steilen Seitengletschern her, die von den Bergen des Hintergrundes aus zum Teil schön entwickelten Karen kommen.

Bild 6
Das inlandeisartige Firngebiet des Fedtschenkogletschers

Standpunkt 5400 m. Die ungeheuren Eismassen erfüllen die weiten Täler vollständig, die Kämme ragen nur noch inselartig und relativ wenig über die Firnflächen auf, die vorne etwa 4800, hinten etwa 5200 m hoch liegen. Hinten

die Abschlußwand des Fedtschenkogletschers, deren uns abgekehrte Seite zum Bartang entwässert.

Bild 7 Mittellauf des Fedtschenkogletschers gegen Süden

Standpunkt 5600 m. Vereinigungsstelle der den Fedtschenkogletscher zusammensetzenden Haupteisströme, von rechts (im Bild) kommt der Akademiegletscher, von hinten der Fedtschenkogletscher selbst, von links vorne der Nalifkingletscher, links hinten die Abzweigung des Tanimastals, das hier den Fedtschenkogletscher anzapft.

Bild 8
Akademiegletscher, vorn Fedtschenkogletscher gegen Westen

Der Akademiegletscher ist ein für den Seltau typisches Firnsammelbecken von 10 km Länge und 2 km Breite, seine hinteren Teile sind flach und weit verzweigt, sie fließen stellenweise ins Wantschtal ab. Die Berge im Hintergrund des Akademiegletschers stehen direkt am Pamir-Westrand, sie brechen jenseits mauerartig in den wilden Talschlüssen des hintersten Wantschtales ab, siehe Bild 12.

Bild 9 Unterer Fedtschenkogletscher gegen Süd

Das untere Ende des Fedtschenkogletschers bricht in einem mächtigen Quertal (Grabenbruch) nordwärts durch die annähernd ostwest streichenden Ketten und erreicht das 30 km entfernte Bilandkiktal; die Berge im Hintergrund links gehören dem Bilandkiktal an. Die Hänge zu beiden Seiten sind ungemein steil. Charakteristisch sind die regelmäßigen Mittelmoränen, deren Schutt erst weit unten die Gletscheroberfläche stärker zudeckt.

Bild 10 Unterer Fedtschenkogletscher gegen Garmogruppe

Standpunkt 6000 m. In Bildmitte in 27 km Entfernung das dominierende Firntrapez des Garmogipfels 7500 m. Vorn die Kurve des Fedtschenkogletschers in der Nähe des Punktes Sporn.

Bild 11 Die Zunge des Fedtschenkogletschers mit Sandr

Die Zunge des Fedtschenkogletschers liegt auf 2900 m in dem Schluchttal des Seldara, dessen Sohle von dem mächtigen 2 km breiten Sandr des Fedtschenkogletschers ausgefüllt wird. Dem Fedtschenkogletscher entspringt der Muksu (Seldara). Irgendwelche Rückzugsmoränen auch aus neuerer Zeit sind unterhalb des Fedtschenkogletschers nicht erhalten, da sie im Talboden von Muksu weggespült sind, an den Hängen sich wegen derer großen Steilheit nicht halten konnten.

Bild 12 Abdulkagor, der südliche Talschluß des Wantsch

Typische »Westturkestanische Landschaft«. Der Standpunkt der Aufnahme liegt am Pamir-Westrand. Sehr stark ist der Gegensatz zwischen den flachen Firnflächen des hinter uns gelegenen Fedtschenkogletschers und dem wilden tiefeingefressenen Abdulkagor mit dem übersteilen Talgehänge. In Bildmitte der unter Schutt begrabene Gletscher des Abdulkagor.

Bild 13 Kaschalajakgletscher im obersten Wantschtal

Der Kaschalajakgletscher liegt im nördlichen Talschluß des Wantsch. Auch er ist ein Gletscher turkestanischer Art, sein Einzugsgebiet liegt rechts in den steilen Hängen der Darwaser Berge. Das hier sichtbare Stück ist verhältnismäßig schuttfrei, geht aber weiter talaus bald in das gänzlich verschüttete und großenteils abgestorbene untere Ende über.

Bild 14 Talschluß des südwestlichen Karadschilgatales

Der Gletscher dieses Tales erreicht zwar noch die hier etwa 4600 m hoch gelegene flache Talsohle, auf der er aber alsbald endigt. Die Schuttbedeckung des Gletschers ist recht gering. Übergang zum innerpamirischen Gletschertyp.

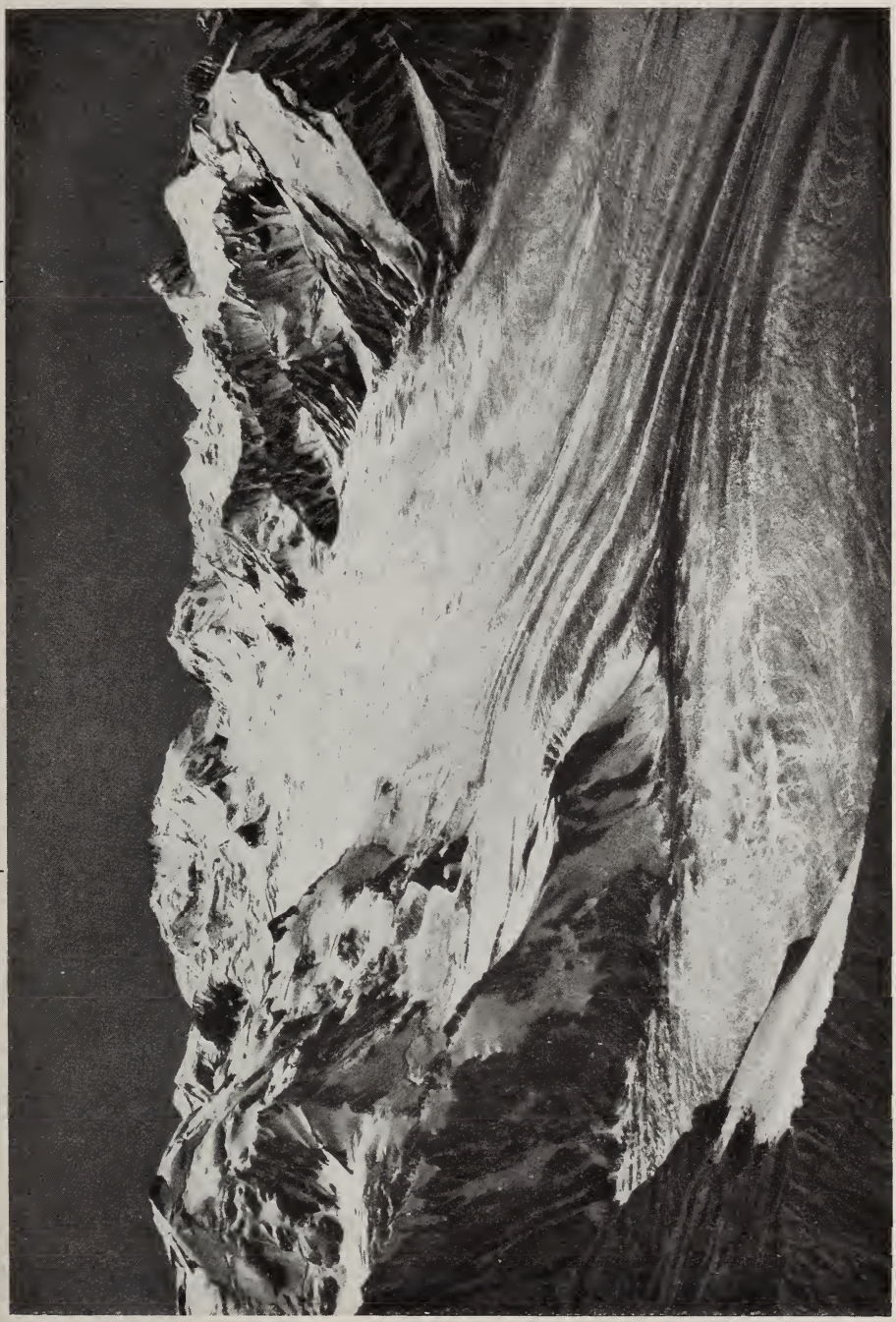
Bild 15 Nordseitige Hangvergletscherung in Inner-Pamir

Das Eis liegt hier als wenig aktive Masse auf einer schuttbedeckten Kette. Die Abschmelzung erfolgt durch Verdunsten, Gletscherabflüsse fehlen fast ganz. Diese Art von Gletschern ist typisch für Inner-Pamir. Die Schneegrenze liegt hier sehr hoch, nordseitig bei etwa 5000 m.

Bild 1. Gletscher Tanimas 2 und Notgemeinschaftsgletscher (links) von der Aralkette 5500 m gegen Süd

Phot. H. Biersack

Bild 2. Gletscher 5 im obersten Tanimastal Phot. Ph. Borders



Phot. R. Finsterwalder

Bild 3. Das Firnbecken des Notgemeinschaftsgletschers gegen Westen gesehen

x P. Ficker 6730 m
xx Dreispitz 6950 m

Bild 4. Eiszacken am oberen Notgemeinschaftsgletscher Phot. R. Finsterwalder

Bild 5. Die unterste Kurve des Notgemeinschaftsgletschers Phot. Ph. Borchers

Bild 6. Das inlandeisartige Firngebiet des Fedtschenkogletschers Phot. R. Finsterwalder

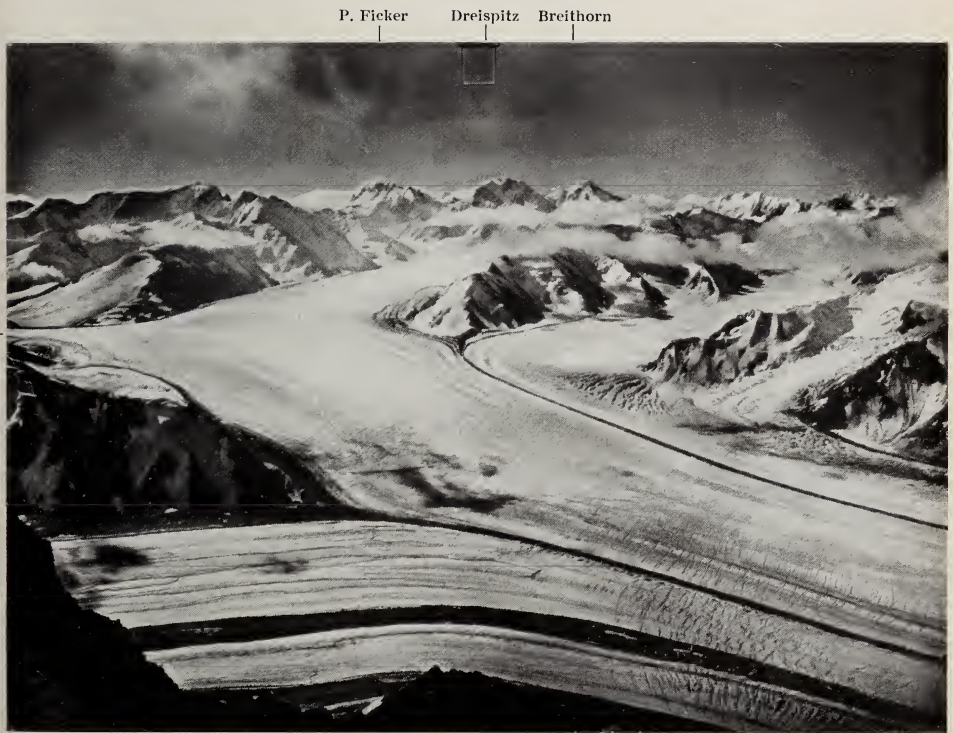


Bild 7. Mittellauf des Fedtschenkogletschers gegen Süd Phot. R. Finsterwalder

Bild 8. Akademiegletscher, vorn Fedtschenkogletscher, gegen Westen

Phot. R. Finsterwalder

Phot. R. Finsterwalder

Bild 9. Unterer Fedtschenkogletscher gegen Nord

Bild 10. Unterer Fedtschenkogletscher gegen Garmogruppe Phot. H. Biersack

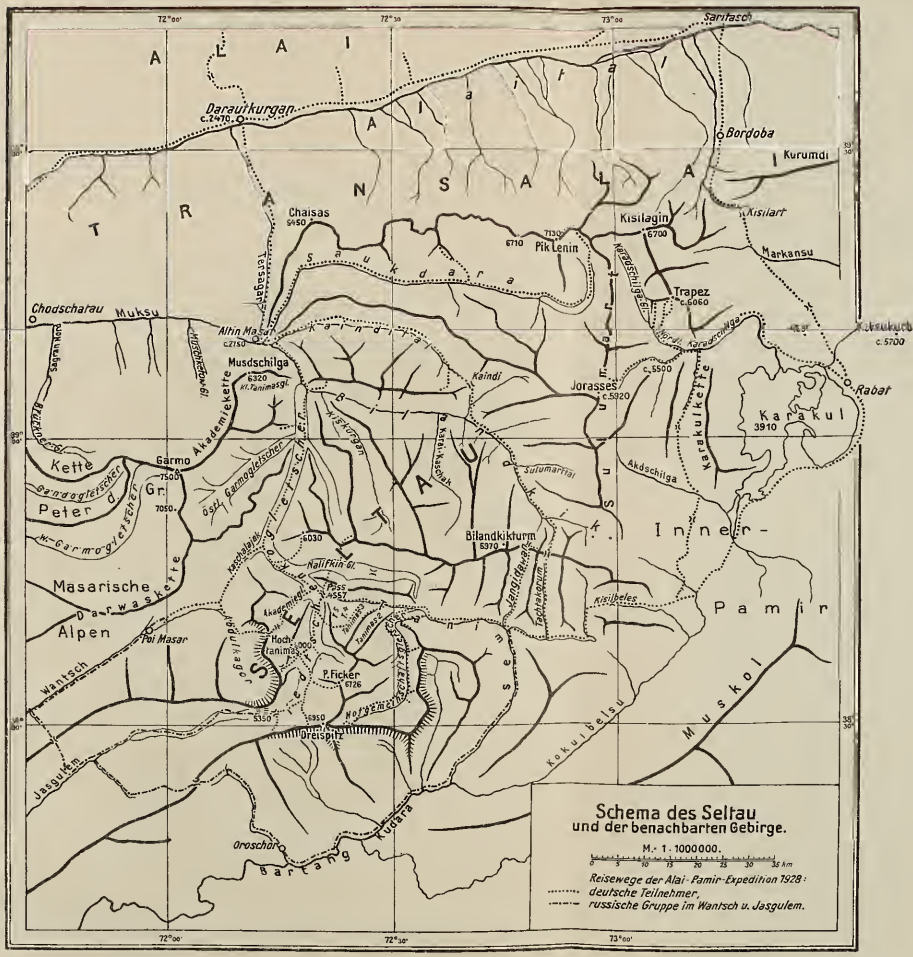
Bild 11. Die Zunge des Fedtschenkogletschers mit Sandr Phot. W. R. Rickmers

Bild 12. Abdulkagor, der südliche Talschluß des Wantsch Phot. R. Finsterwalder

Bild 13. Kaschalajakgletscher im obersten Wantschtal Phot. Ph. Borchers

Bild 14. Talschluß des südwestlichen Karadschilgatales Phot. Ph. Borchers

Bild 15. Nordseitige Hangvergletscherung in Innerpamir (Karadschilgatal) Phot. Ph. Borchers


Schema des Seltau
und der benachbarten Gebirge.
M.: 1: 1000000.
0 5 10 15 20 25 35 km
Reisewege der Alai-Pamir-Expedition 1928:
deutsche Teilnehmer,
russische Gruppe im Wantsch u. Jasgulem.
Sarifasch
Daraut-kurgan
Bordoba
Kurumdi
Kisilart
Markansu
Chaisas
5450
Kisilagin
6700
Pik Lenin
7134
6710
Trapez
c. 6060
Chodscharau
Muksu
Altin Masar
c. 7150
Musdschilga
6320
Jorasses
c. 5920
c. 5500
Rabat
Karakul
3910
Kaindi
Barmo
7500
Akademiekette
Peter d. Gr.
7050
Bilandkikturm
5970
Masarische
Alpen
Pol Masar
Pass
4587
Hochtanimas
6000
P. Ficker
6726
5350
Dreispitz
Wantsch
Jasgulem
Oroschor
Kudara
Bartang
Kokul Pelsu
Muskol
Pamir
Inner-

Fridtjof Nansen †

Mit Fridtjof Nansen, der am 13. Mai dieses Jahres zu Lysaker bei Oslo im 69. Lebensjahre starb, ist eine der markantesten Persönlichkeiten der Wissenschaft und der Zeitgeschichte aus dem Leben geschieden. Er war am 10. Oktober 1861 zu Fröen bei Oslo geboren und hatte sich frühzeitig neben ernster Schulung einem Wanderleben in der schönen, rauhen Natur seines Landes, sowie über die nordischen Meere auf dem Fangschiff Viking ergeben. In der Wissenschaft fesselte ihn zunächst die Zoologie. Aus der Übung und aus den Gedanken, welche dieses Leben erweckte, entstand seine Durchquerung Grönlands von Ost nach West 1888 und die des inneren Nordpolarbeckens auf der »Fram« 1893/96, deren glückliches Gelingen nach sorgfältiger Erwägung und mutigem Wagen seinen Namen über den Erdball trug. Beide Fahrten sind vorbildlich gewesen und über manche folgende Reisen hinweg bis heute geblieben, weil bei ihnen Planen und Handeln in vollem Einklang stand. Ihre wissenschaftlichen Erfolge haben auf exaktester Arbeit beruht und dann ausbauend bestätigt, was vorher in kühner Zusammenfassung früherer Ansichten und neu erfaßter Tatsachen von Nansen gedacht worden war.

Nach der Heimkehr von der Framfahrt wurde Nansen mit inneren und äußeren Ehrungen reich bedacht; er hat dann unermüdlich weiter geschaffen und für die Wissenschaft vor allem ozeanische Probleme in den nordischen Meeren verfolgt. Eine ganze Reihe umfangreicher Werke ging daraus hervor. Sein Interesse richtete sich aber auch auf die Geschichte der Forschungen im hohen Norden, sowie auf die nordischen Küsten und ihre wechselnde Lage beim Auf- und Niedersteigen der Länder unter der wechselnden Last ihrer Vereisungen einst und jetzt. Nansen hat darüber Material unter leitenden Gedanken gesammelt, wie sie ihm vorschwebten, und alle Folgerungen gezogen, soweit

seine Grundlagen reichten; doch auch Einwände dagegen hat er willig und freundlich gehört.

Die Erfolge dieser Reisen und Arbeiten haben Nansen auch zur akademischen Tätigkeit an der Universität Oslo und in der Norwegischen Akademie der Wissenschaften geführt, zuerst in einer Professur für Zoologie und später für Ozeanographie, doch hat er sich in längeren Unterbrechungen derselben dann mehr politischen Aufgaben gewidmet. Er hatte die Loslösung Norwegens von Schweden betrieben, bis sie 1905 zur Tatsache wurde, und er war der erste Norwegische Gesandte in London bis 1908. Im Kriege war er Gesandter in Washington und später der Vertreter Norwegens im Völkerbund. Überall ist seine Tätigkeit hoch geschätzt gewesen, besonders sein Wirken für die Linderung der Hunger- und Gefangenen-Nöte in Rußland und für die Flüchtlinge aus Armenien. Für dieses völkerverbindende Wirken ist ihm 1922 der Nobelfriedenspreis zuerkannt worden. Er war bei der Trennung Norwegens von Schweden davon ausgegangen, seine Nation auf sich selbst zu stellen, doch er ist dann dazu fortgeschritten, andere Nationen durch Werke der Menschlichkeit zu verbinden, keiner im besonderen zu Liebe oder zu Leide, auch wenn diese oder jene das eine oder das andere dabei empfinden mußte.

Aus diesem Wirken ist Nansen dahin gegangen, doch hat er bis zum Tode auch der Wissenschaft und besonders der Polarforschung gedient. Er war ein ganzer Mann und ein echter Sohn seines Landes, dessen Natur ihn gebildet hatte und ihm die Richtung gab, in der er die Welt gesehen und in ihr gewirkt hat. So wurde er für viele ein ruhender Pol in der Erscheinungen Flucht. Noch bei vollem, kraftvollen Wirken hat ihn der Tod ereilt und eine Lücke gerissen, welche die ganze Kulturwelt mit dem Kreise seiner Freunde nun schmerzlich empfindet.

Erich von Drygalski.

Die Jahrhundertfeier der Royal Geographical Society in London

Von **Erich von Drygalski**

Als drittälteste der geographischen Gesellschaften beging die von London nach der Pariser (1921) und der Berliner (1928) in den Tagen vom 21. bis 23. Oktober dieses Jahres ihre Jahrhundertfeier. Auf die freundliche Einladung, daran teilzunehmen, waren in London außer einer gewaltigen Zahl von Mitgliedern viele Delegierte erschienen, wie es der Bedeutung der Jubilarin entsprach. Die erste Gruppe derselben vertrat die ausländischen geographischen Gesellschaften, eine zweite die staatlichen geographischen Institute des Auslandes und eine dritte persönlich eingeladene Gäste, die im Besitze von Medaillen der Londoner Gesellschaft sind. Als vierte Gruppe wurden die Vertreter von geographischen Gesellschaften und Survey Departments aus den Britischen Dominien und Kolonien geführt und als fünfte die Vertreter von verwandten Gesellschaften, Akademien, Universitäten, Museen und Instituten des Britischen Reiches. Die Zahl der Mitglieder dieser Gruppen war groß; dazu hatten manche Gesellschaften, die nicht persönlich vertreten waren, Adressen gesandt. Aus Deutschland war die Berliner, die Hamburger und die Münchener geographische Gesellschaft persönlich vertreten und die Frankfurter durch eine Adresse, welche von der deutschen Botschaft übermittelt wurde. –

Den Raum für die Feiern bot das Haus der Gesellschaft am Kensington Gore, London SW 7, deren soeben in schwerer Zeit vollendeter Erweiterungsbau der »volcanic Energy« des verstorbenen Präsidenten Lord Curzon und der Opferwilligkeit vieler Mitglieder verdankt wird. Er enthält eine große Vortragshalle in amphitheatralischer Form und daneben einen Wandelraum, dazu neue Bibliotheks-, Karten-, Sammlungs-, Beratungs- und Geschäftszimmer zu den früheren. Die gewaltige Versammlung bewegte sich bei Vorträgen, Besichtigungen und Empfängen ohne

Gedränge in den schönen Räumen. Man konnte dabei interessante und ergreifende Relikte, Andenken, Tagebücher, Sammlungsstücke bekannter Expeditionen und Forschungsreisender betrachten, so von David Livingstone, wie von R. F. Scott und manchem anderen, oder Porträts und Landschaftsbilder aus allen Erdteilen, welche die Wände zieren. Man sah die großen Kartensammlungen, welche auch Nichtmitgliedern zugänglich sind, und die neue, helle, übersichtliche Aufstellung der Bibliothek durch Edward Heawood, in der man für alle geographischen Fragen Belehrung findet; dazwischen konnte man Vorträge hören oder Gespräche führen, wie es jeder wünschte.

Die Leitung der Feier lag bei dem jetzt abtretenden Präsidenten Sir Charles Close und dem Sekretär und Herausgeber des geographical Journal Arthur R. Hinks, die sich ihrer Aufgabe jedem zum Dank unterzogen; sie wurden von den übrigen Herrn des Vorstandes und der Verwaltung dabei unterstützt; wo man Aufklärung suchte, war sie freundlich zur Hand. Die Eröffnungsfeier am frühen Nachmittag des 21. Oktober vollzog der Herzog von York und bei dem Festmahl in der Connaught-Halle am Abend des 23. Oktober präsidierte der Prinz von Wales. Bei der ersteren wurden die Glückwünsche und Adressen der Delegierten entgegengenommen, doch nur von den beiden ältesten Gesellschaften, also der Pariser durch Charcot und der Berliner durch Penck verlesen. So dauerte dieser Akt der Begrüßung in vortrefflicher Ordnung kaum eine Stunde. Bei der ersten Abendsitzung, der vom 21. Oktober, die der Geschichte der Gesellschaft galt, kam nach Sir Charles Close der Vice Präsident Dr. H. R. Mill zu Wort und gab einen eindrucksvollen Abriß der Geschichte, nachdem er sie ausführlich und fesselnd in einem stolzen »Recordband« behandelt hatte, den jeder erhielt. Die Zeiten von Sir Roderick Murchison und Sir Clements Markham treten darin hervor. Von letzterem steht eine wohlgelungene Bronzebüste an der Außenwand neben dem Eingang des Hauses, die von der Peruanischen Regierung geschenkt ist. Nach Sir Charles Close und Dr. Mill machten auch die früheren Präsidenten, Douglas Freshfield 1914–1917, Sir Francis Younghusband 1919 bis 1922 und Marquess of Zetland 1922–1925 interessante Mitteilungen aus der Geschichte der Gesellschaft.

Die Vormittage des 22. und 23. Oktober waren wissenschaftlichen Vorträgen über Bevölkerungsprobleme und ihre physischen

Grundlagen gewidmet und der Abend des 23. einem glänzenden Empfang im Hause der Gesellschaft, an dessen Schluß Hamilton Rice einen Vortrag hielt über seine Expedition zum Uraricuera und Parima, den er durch Lichtbilder und Filmdarstellungen belebte, welche die tropischen Urwaldflüsse und das Indianerleben darin geradezu vollendet zum Ausdruck brachten. Schließlich kamen am Nachmittag des 23. Oktober ältere Forschungsreisende der Gesellschaft zu Wort, nämlich Sir Francis Younghusband über seine Überschreitung des Musztagh Passes 1887, Lord Lugard über seine Pionier-Expedition von Uganda zum Ruwenzori, Sir Martin Conway über seine Illimanibesteigung 1898, Sir Halford Mackinder über seine Kenya Besteigung 1899 und J. M. Wordie über die Shackleton-Expedition der »Endurance« in der Weddell-See. Es war von ganz besonderem Reiz, diese älteren Männer bedeutsame Episoden aus ihren Reisen kurz und schlicht erzählen zu hören. Das Festmahl am Abend des 23. Oktober in der Connaught-Halle mit einer längeren Ansprache des Prinzen von Wales und kürzeren des abtretenden Präsidenten Sir Charles Close und des jetzt antretenden Admiral Sir William Goodenough, sowie von Charcot für Frankreich, Penck für Deutschland und Brigham für die Vereinigten Staaten hat die Feier beschlossen.

Der Eindruck der ganzen Feier ist bedeutend gewesen. Die Royal geographical Society hat an ihr hundertjähriges Wirken in allen Erdteilen und in allen Richtungen der Geographie in stolzer Klarheit erinnert. Man erlebte bedeutsame Ausschnitte aus ihrer Geschichte, wie sie von Hugh Robert Mill in seinem schönen »Record« dann geistig verbunden und ausführlich entwickelt sind. Er wie auch die andern Redner an den einzelnen Tagen, zuletzt am Abend des 23. Oktober der jetzt antretende Präsident der Gesellschaft Sir William Goodenough, haben zugleich an ihre wirksamen Beziehungen zu den gleichstrebenden Gesellschaften und einzelnen Forschern anderer Länder erinnert und an ihre gemeinsame Arbeit. So unterschied sich die Londoner Feier von der gleichartigen der Berliner Gesellschaft für Erdkunde unter der Leitung Pencks 1928 durch ihre Universalität, da sie die Entwicklung in jeder Richtung gezeigt hat und zur Mitarbeit einlud, während Penck die große Tradition der Berliner Gesellschaft zurücktreten ließ und seine Aera hervorhob, in welcher »das Antlitz der Gesellschaft einen fachlichen Charakter«

angenommen hätte, tatsächlich also eine Einengung erfuhr. Es darf betont werden, daß andere geographische Gesellschaften Deutschlands dieser Einengung nicht gefolgt sind, sondern im Sinne der Tradition an der bevorzugten Pflege der Forschungsreisen festhalten und Berichte aus der Ferne erstreben. Nur dann kann ja ein Fortschritt der Wissenschaft und der geographischen Kenntnisse gewährleistet werden, nach dem auch unser Vaterland in der jetzigen Zeit ganz besonders verlangt.

Zur Frage nach dem Ausmaß der glazialen Erosion

Von Adolf Reissinger, Bayreuth

In meinen »Untersuchungen über den Niedersonthofener See« (Innsbruck, Verlag des D. und Oe. Alpenvereins 1930) wurde die Frage nach der Erosionswirkung der diluvialen Gletscher von gewissen Gesichtspunkten aus eingehend erörtert. Hiebei glaubte man zu bemerken [1]), daß ich die Anschauungen Albert Heims gar nicht berücksichtigt hätte. Insofern ich Urteile von Arnold Heim kritisierte, stimmt das wohl nicht ganz, da in der Frage der Glazialerosion wenigstens der Sohn ganz und gar den Vater vertritt. Auch sonst habe ich die mir längst bekannte Theorie Albert Heims von dem Einsinken des Alpenkörpers in Erwägung gezogen (S. 8), aber nicht eigentlich zur Debatte stehend erklärt, weil die Annahme eines »ertrunkenen« Illertales noch nicht die vielen Merkwürdigkeiten des Reliefs im einzelnen zu erklären imstande ist, die fast ausschließlich Gegenstand meiner Betrachtungen waren. Ich habe in dieser Hinsicht sogar Albert Heim auf meiner Seite, insofern er wenigstens zur Erklärung der Seebecken (oder der übertieften Talböden) den Gedanken an lokale Einsenkungen entschieden ablehnt (»Geologie der Schweiz« I S. 402). So habe ich in meiner Arbeit die auffallenden isolierten Mulden und die inselartigen Erhebungen hervorgehoben, alle jene Merkwürdigkeiten, welche auf eine sehr bedeutende Glazialerosion hinweisen, unabhängig davon, ob das Tal im Ganzen »ertrunken« ist oder nicht.

Interessant ist, was Albert Heim unter anderem zur Rechtfertigung seiner Theorie bemerkt. Er gibt zu, daß die ungleichen Tiefenverhältnisse der Randseen und ihre Ausdehnung gegen sie zu sprechen scheinen. Doch diese Bedenken werden nach seiner Meinung zum größten Teil zerstreut durch den Hinweis auf diluviale und alluviale Schuttmassen, welche in sehr ungleichem Maße den Raum der Seebecken einengten. Im Illertal aber deutet alles darauf hin, daß, wenn man es bis auf den gewachsenen Felsboden ausräumen könnte, sich das überraschende Bild einer abwechselnden Folge von beckenartigen Eintiefungen und dazwischenliegenden Schwellen darbieten würde, von Oberstdorf bis Grönenbach. Zum Teil liegt das offenkundig zu Tage, zum Teil konnte ich bei einigen dürftigen seitlichen Resten jener Kette von Seen durch Lotung

[1]) Vgl. Mitt. d. Geogr. Ges. in München, 23. Bd. 1930, S. 96.

und Bohrung nachweisen, wie groß eine solche Eintiefung mindestens war gegenüber der entsprechenden Felsschwelle. Ein Stück des ursprünglichen Talgrundes ist uns übrigens, geschützt vor der Iller, erhalten geblieben; ich meine den Kessel des Freibergsees, eine jener isolierten Mulden im Felsuntergrund, kein Einbruch, sondern ein Erosionsgebilde. Man wird nicht umhin können, den diluvialen Gletschern überaus bedeutende Wirkungen auf die Gestaltung des Untergrundes zuzuschreiben. — Die quartären Schuttmassen haben die sehr ungleichen Tiefenverhältnisse der eigentlichen (gewachsenen) Talsohle entgegen der Meinung Heims vielmehr verhüllt und ausgeglichen als gesteigert. Der Raum verbietet es, das alles genauer zu erhärten.

Im Zusammenhang mit diesen Erörterungen sei zum Schlusse bemerkt, daß der südlichste Rest des älteren Deckenschotters im Illergebiet (am Blender, Meereshöhe 1050 m) im Vergleich zu den als normal zu betrachtenden Gefällsverhältnissen gehoben erscheint.

Jahresbericht für das Geschäftsjahr 1929/30

(1. Oktober 1929 bis 30. September 1930)

Die Mitgliederstandsbewegung im abgelaufenen Geschäftsjahr ist als günstig zu bezeichnen. Es nahm nämlich trotz der schweren Zeitverhältnisse die Mitgliederzahl um 14 zu. Dies ist hauptsächlich der eifrigen Werbetätigkeit einzelner Mitglieder zu verdanken, besonders unserer Vorstandsmitglieder, der Herrn Geh. Kommerzienrat Oberhummer und Prof. Dr. Fels. Einem Abgang von 57 Mitgliedern stand ein Zugang von 71 Mitgliedern gegenüber.

Im einzelnen setzte sich am 30. September 1930 unsere Gesellschaft zusammen aus 15 Ehrenmitgliedern, 17 korrespondierenden, 705 ordentlichen und 24 außerordentlichen Mitgliedern. Der Gesamtbestand belief sich auf 761 Mitglieder. Die der Gesellschaft angeschlossene Schulgeographische Abteilung umfaßte 81 Mitglieder, von denen 65 der Gesellschaft angehörten.

In dem seit 1. Oktober laufenden neuen Geschäftsjahr wirkte sich die noch weiter verschlechterte wirtschaftliche Lage im Mitgliederstande schon recht fühlbar aus; denn einem Neuzugang von 23 Mitgliedern steht bereits ein Abgang von 78 Mitgliedern gegenüber. Der Abgang im ganzen Vorjahr betrug dagegen nur 57 Mitglieder. Es ist aber zu hoffen, daß die in der Regel zu Beginn eines Geschäftsjahres erfolgenden Abmeldungen in der Hauptsache beendet sind und der sich über das ganze Geschäftsjahr erstreckende Zugang von Mitgliedern durch gesteigerte Werbetätigkeit sich ähnlich günstig entwickelt wie im Vorjahr. Dann sei es in diesem Zusammenhange auch gestattet, auf einige Beispiele besonders treuer Anhänglichkeit an unsere Gesellschaft hinzuweisen. Es sind dies die erst kürzlich verstorbenen Mitglieder S.K.H. Prinz Lepold von Bayern mit 57jähriger und Oberstlandesgerichtsrat a. D. Escherich mit 54jähriger Mitgliedschaft, sowie das seit dem Gründungsjahr, also seit 61 Jahren noch heute unserer Gesellschaft angehörende Mitglied, Oberst a. D. Schlagintweit.

Durch Todesfall verlor die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahr 15 Mitglieder. Zu diesen gehörten ein Ehrenmitglied, Professor Dr. Fridtjof Nansen, die beiden Vorstandsmitglieder, Kontreadmiral a. D. Waldemar Vollerthun und Oberstlandesgerichtsrat a. D. Friedrich Escherich und S. K. Hoheit Prinz Leopold von Bayern. Die Geographische Gesellschaft wird den verstorbenen Mitgliedern, von denen viele der Gesellschaft und der geographischen Wissenschaft in jahrzehntelanger Treue anhingen, ein treues Gedenken bewahren.

Zu den Veranstaltungen des abgelaufenen Geschäftsjahres gehört vor allem die 60-Jahrfeier unserer Gesellschaft am 31. Oktober 1929, bestehend aus einer von Ehrengästen und Mitgliedern sehr zahlreich besuchten Festsitzung im Künstlerhaussaal und einem anschließenden, gemeinsamen Mahl in den schönen Künstlerhauszimmern. Ein eingehender Bericht über die Festfeier, die erfolgten Ehrungen, die Ansprachen des ersten Vorsitzenden, Herrn Geh. Regierungsrats von Drygalski und über die Rede von Herrn Professor Gradmann findet sich im ersten Heft der Mitteilungen von 1930 (S. 75 f.).

Vorträge fanden im ganzen 21 statt; darunter befinden sich auch die 5 Vorträge der Schulgeographischen Abteilung. Diese veranstaltete außerdem 2 Wanderungen und 6 wissenschaftliche oder industrielle Führungen.

Der Fronleichnamsausflug der Gesellschaft führte eine zahlreiche Mitgliederschar zum Boschhof bei Beuerberg. Nach einem eingehenden, sehr lehrreichen Vortrag des Herrn Oekonomierates Ries fand die Besichtigung eines Teils der aus einem Moorland in ein wertvolles Kulturland verwandelten umfangreichen Gutsanlage statt. Nachmittags schloß sich noch eine Führung durch Beuerberg und in seine nächste Umgebung an. In die Erläuterungen teilten sich wieder Oberstudienrat Dr. Wührer und Professor Dr. Distel. Den drei genannten Herren sei für den wohlgelungenen, vom schönsten Wetter begünstigsten Ausflug auch an dieser Stelle der herzliche Dank der Teilnehmer ausgesprochen.

Den Schluß des Jahresberichtes bilde die an alle Mitglieder gerichtete Bitte: Helfen Sie auch in der heutigen schweren Zeit durch treue Mitgliedschaft und durch Mitgliederwerbung der Geographischen Gesellschaft in der Verfolgung ihrer wissenschaftlichen und vaterländischen Ziele. Dr. Lex.

Bericht über Bestand und Verwaltung der Bibliothek für 1929/30: Von Mitgliedern wurden 220 Werke ausgeliehen. Von Verlagsbuchhandlungen, Verfassern, Behörden und an Geschenken sind insgesamt 95 Schriften eingelaufen, die in den »Mitteilungen« angezeigt und zumeist auch besprochen wurden. Den Herren Referenten, die sich in selbstloser Weise zur Verfügung stellten, sei der aufrichtige Dank der Gesellschaft zum Ausdruck gebracht. Dank gebührt auch den Mitgliedern der Gesellschaft, den Herrn Distel, Förderreuther, Häberle, Häuser, Krämer, Ritter, Scherer, Welzenbach für geschenkweise Überlassung von Schriften. H. Lutz

Vorträge 1929/30

1a. Geh. Reg.-Rat Dr. von Drygalski, München: Ziele und Aufgaben der Geographischen Gesellschaft in unseren Tagen (31. 10. 29).
1b. Generaldirektor Dr. Reismüller, München: Reiseeindrücke von Formosa (31. 10. 29).
2. Dr. Hermann Rüdiger, Stuttgart: Die wirtschaftliche Erschließung des hohen Nordens (7. 11. 29).
3. Prof. Dr. G. Greim, München: Beobachtungen und Erlebnisse auf einer Reise nach Algerien im Frühjahr 1929 (21. 11. 29).
4. Dr. Helmut Anger, Königsberg: Forschungsreisen in West- und Ostsibirien (5. 12. 29).
5. Prof. Dr. Friedrich Metz, Innsbruck: Frankreich und seine fremden Volksgruppen (19. 12. 29).
6. Prof. Dr. Karl Troll, München: Reisen in den tropischen Anden Südamerikas (16. 1. 30).
7. Prof. Dr. H. Lautensach, Gießen: Reisen in Portugal (30. 1. 30).
8. Major a. D. Jul. Ernst, München: Luftfahrzeuge und Polarforschung (13. 2. 30).
9. Missionsinspektor K. Steck, Neuendettelsau: Land und Leute in Neuguinea (27. 2. 30).
10. Prof. Dr. Franz Termer, Würzburg: Landschaft und Mensch im nördlichen Mittelamerika (13. 3. 30).
11. Dr. Steinböck, Innsbruck: Reise an der Westküste Grönlands (27. 3. 30).
12. Dr. L. Kohl, Allensbach: Südgeorgienexpedition (1. 5. 30).
13. Ministerpräsident a. D., Prof. Graf Paul Teleki, Budapest: Ungarns wirtschaftsgeographische Lage (15. 5. 30).

Sitzungen der schulgeogr. Abteilung und Fachsitzungen

1. Oberlehrer Ph. Fauth, München: Das Sörgelsche Mittelmeerprojekt (14.11.29).
2. Prof. Dr. L. Distel, München: Merzbachers nachgelassenes Kartenwerk des Tian-Schan (28. 11. 29).
3. Frl. Dr. M. Recknagel, München: Eine Sommerreise nach Norwegen und Spitzbergen 1929 (12. 12. 29).
4. Geh. Reg.-Rat Dr. von Drygalski, München: Reise nach Spanien (6. 2. 30).
5. Major a. D. F. X. Endres, Gröbenzell: Land und Volk von Südtirol (20. 2. 30).
6. Prof. Dr. Cl. Lebling, München: Reisen in Siebenbürgen und der Slovakei (6. 3. 30).
7. Frau G. Dehn, Altfreimann: Bei Arabern und Juden in Syrien und Palästina (20. 3. 30).

Alle Vorträge mit Lichtbildern mit Ausnahme von 1a in der ersten Abteilung und 4 in der zweiten Abteilung, 12 auch mit Film.

Dr. Lex.

Rechnungs-Ablage für das Geschäftsjahr 1929/30

Einnahmen			Ausgaben		
Mitglieder-Beiträge . .	Mk.	7 533.50	Ausgaben-Überschuß von 1928/29 . . .	Mk.	88.47
Freiwillige Spend. von Herrn Oberstudienrat Dr. Währer M. 50.— u. Herrn Prof. Dr. Zugmayer „ 15.—		65.—	Gehälter	„	1 488.—
Eintrittsgelder . . .	„	10.—	Repräsentation . . .	„	472.85
Bankzinsen (Reim & Obermayer) . . .	„	78.20	Bücherei	„	89.65
Staatszuschuß . . .	„	750.—	Verwaltungskosten .	„	1 896.39
Portivergütung . . .	„	23.45	Saalmiete	„	1 433.50
Einnahmen für Mitteilungen . .	„	11.40	Vorträge	„	1 235.40
			Versendungskosten .	„	707.70
			Zuschuß z. d. Mitteilg.	„	1 000.—
			Überweisung für Mitteilungen . .	„	11.40
Summe der Einnahmen	Mk.	8 471.55	Summe der Ausgaben	Mk.	8 423.36

Abgleichung:

Ausgaben	„	8 471.55
Einnahmen	Mk.	8 423.36
Einnahmen-Überschuß	Mk.	48.19

Geprüft und richtig befunden:
München, 29. Okt. 1930
E. Fels

Freiherr von Wichmann-Eichhornstiftung:

	Überschuß von 1928/29	Mk.	511.49		
Zugang	an Zinsen 4. Quartal 1929	„	93.75		
„	„ 1. „ 1930	„	93.75	375.00 = 5%	
„	„ 2. „ 1930	„	93.75		
„	„ 3. „ 1930	„	93.75		
		Mk.	886.49		

Geprüft und richtig befunden:
München, 29. Okt. 1930
E. Fels

Gesamt-Vermögensstand:

Einnahme-Überschuß aus der Freiherr v. Wichmann-Eichhornstiftung	Mk.	886.49
Einnahme-Überschuß aus den ordentlichen Ausgaben der Geographischen Gesellschaft 1929/30 . .	Mk.	48.19
Gesamt-Vermögen	Mk.	934.68

bestehend in:

Bankguthaben	Mk.	455.—
Postscheckguthaben	„	216.10
Barbestand in der Vereinskasse	„	263.58
wie oben	Mk.	934.68

Außerdem Königsberger Hypothek-Kapital von . . Mk. 7 500.—
und dem Goldpfandbrief der Bayer.
Vereinsbank . . . . . 10.—

Geprüft und richtig befunden
München, 29. Okt. 1930
E. Fels

Voranschlag für das Jahr 1930/31:

Einnahmen			Ausgaben		
Überschuß von 1929/30	Mk.	48.—	Gehälter	Mk.	1488.—
Mitgliederbeiträge	„	7000.—	Repräsentation	„	—
Bankzinsen	„	60.—	Bücherei	„	100.—
Staatszuschuß	„	500.—	Verwaltung	„	1800.—
			Saalmieten	„	1400.—
			Vorträge	„	1200.—
			Versendungskosten	„	750.—
			Zuschuß zu den Mitteilungen	„	1000.—
			Mitgliederlisten-Druck	„	200.—
	Mk.	7608.—		Mk.	7938.—

Ausgaben: . . . . . Mk. 7938.—
Einnahmen: . . . . „ 7608.—
Mk. 330.— Mehrausgaben

Besprechungen

Mager, F.: Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft des Herzogtums Schleswig in historischer Zeit. Veröff. d. Schleswig-Holsteinischen Universitätsgesellschaft Nr. 25, I. 523 S., Breslau 1930 Ferdinand Hirt. Gebd. Mk. 30.—.

Von dem groß angelegten Werk, dessen Text auf drei Bände verteilt wird, behandelt der vorliegende erste die »Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft auf der Geest und im östlichen Hügelland des Herzogtums Schleswig bis zur Verkoppelungszeit.« Die dem Gesamtwerk zu Grunde liegende »Bodenkulturkarte des Herzogtums Schleswig für den Ausgang des 18. Jahrh.« 1 : 200 000 ist in sechs Teilen mit Deckblättern, welche die gleichzeitigen Straßen, Siedlungen, Deiche und Verwaltungsgrenzen verzeichnen, diesem ersten Bande beigegeben. Außerdem ist noch eine eigene Karte der mittelalterlichen Wald-

verbreitung sowie eine sehr klare geomorphologische Übersichtskarte von Schleswig (entw. von Eggers) angefügt. Die Ausstattung ist daher gerade für ein wissenschaftliches Werk der heutigen Zeit denkbar großzügig. Der Verfasser gibt auf Grund erschöpfender Quellenstudien in Karten, Literatur und vor allem den noch ungenutzten Archivalien, ein ins Einzelne gehendes Bild der Kulturlandschaft Schleswigs in ihrer Abhängigkeit sowohl von den natürlichen Grundlagen wie von den wirtschafts- und sozialgeschichtlichen Wandlungen. Gesondert werden Wald, Heide, Kratt, Moor und Wiese als großräumige Landschaftsformationen geschichtlich untersucht und dabei wird — für Schleswig wenigstens — die Heide als Naturlandschaft verneint und sie als kulturbedingte Rodungs-, Kümmer- und Folgeform des Waldes erkannt. Ob dies Ergebnis aber, wie der Verfasser durchblicken läßt, zu verallgemeinern ist, ob damit insbesondere der Steppenheidetheorie in der Siedelungsgeschichte ein stichhaltiger Gegenbeweis geliefert wird, dürfte noch zweifelhaft sein; die dafür vorgebrachten Hinweise sind aber jedenfalls beachtenswert. Wichtig ist der Nachweis, daß nicht nur das Jungmoränengebiet im Osten, sondern ebenso die Altmoränen und Sandrflächen der Geest ursprünglich Waldland waren und daß damit der einst größere Wasser-, vor allem Seenreichtum der Gegenden zusammenhängt; die nebenbei geäußerte Annahme feuchteren Klimas im Mittelalter scheint nicht unbedingt nötig zu sein.

Mit der Behandlung der Wildbahn, der ländlichen Siedlungen — die städtischen bleiben außer Betracht — und der Verkehrswege schließt die Entwicklung der Landschaftsbestandteile, die etwa vier Fünftel des umfangreichen Bandes ausmacht, der Rest ist hauptsächlich dem Einfluß der Agrarverhältnisse in der Kulturlandschaft gewidmet und zeichnet — neben besonders merkwürdigen Einzelschilderungen — mit klaren Strichen den Niedergang der Kulturlandschaft unter der Raubwirtschaft des Agrarkommunismus, jener mittelalterlichen Vorform einer Kollektive, die ebenso einer Katastrophe zutrieb, wie es ihre radikaleren modernen Nachschöpfungen tun werden. In Schleswig war »der Abbau dieses alten Systems der Bodenbewirtschaftung und die Einführung der Eigentumswirtschaft nichts anderes als eine von der Not diktierte Maßregel, um die abwärts gleitende Boden- und Landeskultur wieder zu heben und die zunehmende Entwertung des Bodenkapitals, dessen sinkender Ertrag Bevölkerung und Staat nicht mehr zu ernähren vermochte, aufzuhalten und zu repariren.« Wir dürfen mit Spannung dem 2. Bande entgegensehen, der diese Wandlungen nach den Verkoppelungsverordnungen von 1766 und 70 behandeln soll. L. Simon.

v. Geldern-Crispendorf, G.: Kulturgeographie des Frankenwaldes. Beihefte z. d. Mittlgn. d. Sächs.-Thüring. Ver. f. Erdkunde zu Halle a. S. Nr. 1. 282 S., 7 Tafeln. Halle 1930 Max Niemeyer. Geh. Mk. 20.—

Es wäre von größtem Wert, für recht viele verschiedenartige heimatliche Landschaften eine Darstellung ihrer Umwandlung von der Natur- in die Kulturlandschaft zu besitzen. Das Verständnis der Heimat würde dadurch sehr gewinnen und vielleicht ließe sich darauf einmal eine zusammenfassende Kulturgeographie des deutschen Landes in größerem Rahmen aufbauen. Der Verfasser des vorliegenden Werkes bringt dazu einen sehr wertvollen Baustein, indem er die kulturgeographische Entwicklung eines deutschen Waldgebirges, des

Frankenwaldes, zeichnet. Nach einer knappen, inbezug auf das Klima vielleicht zu knappen Darstellung der natürlichen Grundlagen wird im ersten Teil der Arbeit die Besiedlungsgeschichte des Gebirges geschildert. Zu ihm wird auch das Münchberger Gneisgebiet und sein nordwestlicher und südöstlicher Rahmen gerechnet, wodurch die Arbeit auch für die Landeskunde Bayerns wertvoll wird. Das vorhandene geschichtliche und geographische Quellenmaterial ist vorsichtig und klug benützt. Besonders erfreulich sind die maßvollen Angaben über die Beteiligung der Slaven an der Besiedlung des Gebirges. Sehr wertvoll ist in dem Abschnitt über das heutige Siedlungsbild der Versuch, die Siedlungen nach ihrer topographischen Lage genauer zu erfassen und zu gliedern. Die Aufstellung eines erweiterungsfähigen Schemas ist nur zu begrüßen. Im zweiten Teil des Buches finden das Wirtschaftsleben und die Verkehrsverhältnisse eine eingehende Besprechung. Grundlagen, Entstehung bei den Industrien, die Verbreitung und die verschiedenen Standortsfaktoren werden eingehend geschildert. Vieles Anregende und vielleicht auch Neue besonders über die Lage der Hausindustrie ist hier beigebracht. Auch die Einflüsse der Wirtschaftsverhältnisse auf die Bevölkerungsbewegung werden aufgezeigt und, soweit dies die verschiedenartigen Quellen erlauben, statistisch erfaßt. Am Schluß wird noch der Versuch unternommen, die kulturgeographische Entwicklung der ganzen Landschaft zusammenfassend zu zeichnen. Man würde vielleicht wünschen, daß dies in anregenderer, lebendigerer Darstellung geschehen wäre. — Sorgfältig und mühevoll zusammengestellte Tabellen, sowie übersichtlich gezeichnete Tafeln ergänzen und erläutern die inhaltsreichen Darlegungen des Verfassers.

Stadelmann.

Schweisgut, M.: Landschaftliche Veränderungen in der badischen Rheinebene und im Schwarzwald in den letzten hundert Jahren. Badische Geographische Abhandlungen. 6. Heft. 100 S. 14 Abb., Karlsruhe i. B. 1930 Verlag C. F. Müller. Mk. 3.50.

Die Abhandlung kommt hauptsächlich durch Vergleichung des Kartenbildes vor hundert Jahren und des heutigen zu dem Ergebnis, daß das ältere offene Kulturland der Rheinebene im ganzen weniger Veränderungen aufweist als das spätbesiedelte Waldgebirge. Der wirtschaftliche Aufschwung des letzten Jahrhunderts drückt der Landschaft hier wie dort sein Gepräge auf. Der Anlage der Eisenbahn folgt die Industrie. Diese wie der Verkehr wirken vergrößernd auf die Siedlungen. In der Ebene gewinnen die landwirtschaftlichen Anbauflächen und Siedlungen durch die Rheinkorrektion und die Kultivierung des Auwaldes, während sie im Gebirge durch Aufforstung auf den Höhen zurückgehen und dafür der Fremdenverkehr im Schwarzwald wirksamer ist. Bezüglich der Form der Darstellung hätte m. E. die Wiederholung der Veränderungen in den einzelnen Abschnitten der zwei Hauptlandschaften eine großzügigere Gliederung gestattet. Immerhin lohnt das Ergebnis die Mühe des hier eingeschlagenen Weges anthropogeographischer Untersuchung.

M. Recknagel.

Nagel, H.: Die Siedlungen des Hotzenwaldes. Ein Beitrag zur Siedlungsgeographie des südlichen Schwarzwaldes. Badische Geograph. Abhandlungen. 5. Heft. 108 S. 34 Abb., Karlsruhe i. B. 1930 Verlag C. F. Müller. Mk. 4.40

Die Arbeit, die sich an vorhandene methodische Muster anlehnt, wählt als siedlungskundliches Untersuchungsgebiet die Landschaft des südlichen

Schwarzwaldes, die früher die österreichische Herrschaft Hauenstein bildete. Es handelt sich hier um ländliche Siedlungen, vorherrschend in Hang- und Hochflächenlage. Primitive Formen des alten Haufendorfes werden vom Verfasser als Weiler bezeichnet; die ursprüngliche Flureinteilung erscheine dort namentlich infolge Güterzersplitterung verwischt; später seien als Vorposten der Dörfer Einzelhöfe und aus diesen die sog. Zinken entstanden. Aus den Ortsnamen wird auf frühe alemannische Rodung etwa vom 8. Jh. an und auf ein Fortschreiten der Besiedlung von S nach N geschlossen. Auf die Beschreibung der Dorfgestalt folgen reichillustrierte Ausführungen über das interessante Hotzen-Einheitshaus. — Eine statistische Erfassung der wirtschaftlichen Verhältnisse zeigt die grundlegende Bedeutung des Ackerbaus; Waldarbeit, Hausindustrie und Fabrikarbeit liefern den notwendigen Nebenerwerb. Die Entsprechung der wirtschaftlichen Dreigliederung des Hotzenwaldes und der Volksdichte wird nachgewiesen. Die letztere erreichte in der Mitte des vorigen Jahrhunderts infolge blühender Hauswebeindustrie ihren Höhepunkt und veranlaßte den Ausbau der Siedlungen. — Schließlich werden einzelne typische Ortschaften eingehend beschrieben und der Siedlungsraum zu seiner Umgebung besonders auch zu deren Städten in Beziehung gesetzt. M. Recknagel.

Krämer, W.: Geschichte des Steinkohlenbergbaues zu St. Ingbert, mit besonderer Berücksichtigung der Frühzeit. Herausgegeben von der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. 282 S., 4 K., Speyer 1930 Dr. E. Jaegersche Buchhandlung. Mk. 6.50.

In dieser Münchener Dissertation gibt der als eifriger Erforscher der Geschichte seiner Vaterstadt St. Ingbert bestens bekannte Verfasser eine übersichtliche Darstellung des heimatlichen Steinkohlenbergbaues. Durch Heranziehung der im Leyenschen Archiv zu Waal ruhenden, bisher noch nicht benützten und erst von ihm gesichteten einschlägigen Urkunden war es ihm möglich, namentlich für die Frühzeit, manche Lücken in den Arbeiten anderer Autoren auszufüllen und auch Irrtümer zu berichtigen. Die gründliche, mit zahlreichen erläuternden Anmerkungen und Beilagen ausgestattete Arbeit bedeutet eine wertvolle Bereicherung der Wirtschaftsgeschichte der Pfalz und besitzt gerade jetzt eine besondere Bedeutung, als bei den z. Zt. schwebenden deutsch-französischen Verhandlungen wegen Rückgabe des Saargebietes die Rückerwerbung der Saarkohlengruben und damit auch der von St. Ingbert eine wichtige Rolle spielen wird. D. Häberle.

»Oberpfälzisches Heimatbuch«, herausgegeb. von Karl Winkler mit Bildschmuck von Hans Lassleben, 1032 S., 165 Federzeichnungen, 6 Kunstbeilagen, 15 alte Ortsansichten, 1 Karte der Oberpfalz. Kallmünz 1929 Mich. Lassleben. Mk. 10.—.

Mit Liebe und Fleiß ist das dickbändige Werk von Winkler zusammengetragen, eine Fundgrube für oberpfälzisches heimatkundliches Material, keine synthetische Landeskunde. Wohl sind ein paar erdkundliche Aufsätze von N. Krebs, von K. Haushofer, desgleichen einige geschichtliche Beiträge mehr wissenschaftlicher Art eingestreut, der Großteil des Buches beschäftigt sich aber mit kleinen, lebendigen Skizzen aus Sage, Volksleben und bodenständiger Wirtschaft der einzelnen Gaue, wobei auch der Donaustadt Regensburg eifrig

gedacht wird. Ein Buch für den Heimatfreund, kein Nachschlagewerk für den Fachmann! Dr. Ludwig Koegel.

Oberammergauer Köpfe. Sonderdruck aus Heft 3/1930 der »Mitteil. der Akademie zur wissenschaftl. Erforschung und zur Pflege des Deutschtums« Seite 121—164. 27 Abbild. auf 16 Tafeln, München 1930 Ernst Reinhardt, Brosch. Mk. 2.50.

Die hübsch ausgestattete Schrift enthält drei sich wohl ergänzende Aufsätze über Oberammergau. Die umfangreichste Abhandlung des Münchner Anthropologen Ried hat der Schrift den Namen gegeben. Sie schildert in einem ausführlichen, sorgfältig belegten geschichtlichen Rückblick die politische und kulturelle Entwicklung des Ammergaus. Überzeugend wird dargetan, wie die Pfarrgemeinde Oberammergau als Umschlagsplatz an dem einen Verkehrsweg nach Italien mit der Blütezeit des mittelalterlichen Rottwesens einen außerordentlichen wirtschaftlichen Aufschwung nimmt, wie die zunehmende Übervölkerung bei vorherrschendem Kleinbesitz schließlich die verschiedenen Nebengewerbe, wie Malerei und Schnitzerei, entstehen läßt. Ein infolge der bevorzugten Rechtsverhältnisse des Ammergaus begünstigtes Selbst- und Zusammengehörigkeitsgefühl läßt schließlich Oberammergau mit seiner im Passionsspiel am stärksten gepflegten Tradition weltberühmt werden. Die dem Fremden besonders zur Spielzeit bei der langen Haartracht der Männer auffallende große Zahl fesselnder Köpfe hat auch bei anthropologischer Untersuchung zu überraschenden Ergebnissen geführt. Unterscheiden sich doch die Oberammergauer von ihren Nachbarn im Isarwinkel und bei Miesbach und Tölz durch höhere Körpergröße, größere Häufigkeit dunkler Augen und Haare, sowie schlankere Gestalt. Ried erklärt diese auffallenden Rassenmerkmale der Oberammergauer durch ihre Zugehörigkeit zum Stamme der Hosi, die weder Germanen noch Sarmaten noch Kelten, wahrscheinlich aber Illyrer waren. Damit wäre auch eine Erklärung ihrer Kunstfreude und -begabung gegeben, da die Illyrer Dinarier sind und die Beimischung von Dinarierblut, wie sie aus der rassialen Statistik Oberammergaus einwandfrei hervorgeht, für die künstlerischen Fähigkeiten bei den altbayrischen Gebirgsbewohnern verantwortlich ist. Die Ergebnisse Rieds werden durch den aufschlußreichen Aufsatz von Ritz über Oberammergauer Schnitzkunst und den, das Problem Oberammergau im weitesten Rahmen betrachtenden Aufsatz von Dr. Thierfelder über die gerade in diesem Sommer aktuelle »kulturpolitische Bedeutung der Oberammergauer Passionsspiele« erfreulich ergänzt. Die beiden ersten Aufsätze sind durch ausgezeichnete Bilder bereichert. E. Löffler.

Sölch, J.: Die Ostalpen. 116 S., Breslau 1930 F. Hirt. Mk. 3.50.

Der großen Schwierigkeit, von einem so vielgestaltigen Erdraum im Rahmen der Sammlung »Jedermanns Bücherei« eine erste Vorstellung zu geben ist der erfahrene Kenner in beachtenswerter Weise Herr geworden. An eine allgemeine Übersicht, welche unter Beigabe von Kartenkizzen, Querschnitten und Diagrammen in größter Knappheit Orographie, Gesteinszonen, Formen, Baugefüge, Klima, Hydrographie, Pflanzendecke, Tierwelt herrührt und vergleichsweise ausführlich auf die Anthropogeographie eingeht, schließt sich der über $^2/_3$ des Umfanges einnehmende regionale Teil,

der das Gebiet in die nördlichen Kalkalpen, die nördliche Längsflucht, die Zentralalpen, die südliche Längsflucht und die südlichen Kalkalpen gliedert. In allen Abschnitten wird das sachlich Wichtige hervorgehoben und eingestreute Landschaftsschilderungen in gewählter Sprache vermitteln im Verein mit den Verweisen auf die 32 sehr guten Bildbeilagen die notwendige Anschaulichkeit. Ein kurzes Kapitel »Die Ostalpen und der österr. Staat« bietet einen Abriß der politischen Entwicklung, ein Anhang vermittelt die Bekanntschaft mit der kartographischen Darstellung und dem zusammenfassenden Schrifttum. Distel.

v. Klebelsberg, R.: Das Bozener Land. Bd. 3 von »Alpenlandschaften«. Monographien zur Landeskunde. Herausg. von E. Oberhummer. 90 S., Wien u. Leipzig 1930 Deutscher Verlag für Jugend und Volk.

Verf. gibt eine sehr ansprechende Darstellung der geographischen Faktoren, welche der Landschaft um Bozen ihr Gepräge verleihen. Ausgehend von den grundlegenden geologischen und morphologischen Verhältnissen, deren Beschreibung die Hälfte des Textes gewidmet ist, werden in kürzeren Abschnitten Klima, Hydrographie, Vegetation, Tierwelt, Menschen und Siedlungen vor Augen geführt. Ständige Hinweise auf sorgfältig ausgewählte und vorzüglich wiedergegebene Bildbeilagen, welche noch besonders erläutert werden, tragen zum Verständnis bei. Ein ausführliches Ortsregister erleichtert das Auffinden von Einzelheiten. Die Schrift bietet Kennern der Gegend eine gediegene Zusammenfassung und Abrundung des Geschauten, Unkundigen eine Anregung zum Besuch einer überaus mannigfaltigen Alpenlandschaft. Distel.

Velhagen u. Klasings Bildführer durch die Alpen. Hgg. von J. J. Schätz. Bielefeld u. Leipzig 1930. Kl. 8°.

Bd. 1 Wetterstein. 56 S., 52 Abb., geb. Mk. 2.80.
Bd. 2 Ammergauer Alpen. 56 S., 52 Abb., geb. Mk. 2.80.
Bd. 3 Berchtesgadener Alpen. 104 S., 54 Abb., geb. Mk. 3.60.
Bd. 5 Karwendel. 104 S., 53 Abb., geb. Mk. 3.60.

Jedem der handlichen Bändchen sind kurze allgemeine Bemerkungen über die physische Geographie und Spezial-Literatur vorausgeschickt. Vollständige Ortsverzeichnisse lassen jede Einzelheit rasch auffinden. Die ausgezeichneten Bilder, die auch für sich Wert besitzen, sind durch Eintrag von Anstiegslinien in enge Beziehung zum Text gesetzt. Farbige Karten im Maßstab 1 : 100000 lassen die Routenbeschreibungen gut verfolgen. Die Führer können zur technischen Vorbereitung von Lehrwanderungen mit Vorteil verwendet werden. Der Preis der Ganzleinenbände ist bei der vorzüglichen Ausstattung ein sehr mäßiger. Distel.

Schultze, Joachim H.: Die Häfen Englands. Eine wirtschaftsgeographische Untersuchung der Schiffahrtszentren in Großbritannien. Schriften d. Weltwirtschafts-Instituts der Handels-Hochschule Leipzig, Bd. 6. 178 S., 6 Karten, 18 Abb., Leipzig 1930 Deutsche wissenschaftl. Buchhdlg. Geh. Mk. 14.—.

Die Betrachtung der Seehäfen ist in England, das so sehr auf sie angewiesen ist, eine dankbare Aufgabe. Schultze vereinigt treffende Beobachtungen und reiche Schrifttumskenntnis zu einem gut abgetönten Bild. Sein Hauptergebnis

ist dies: Bild und Bedeutung der Häfen werden vor allem durch den Landschaftscharakter ihres Hinterlandes bedingt; in zweiter Linie wirken die überseeischen Ergänzungsräume, kurz das Überseeland, bildbestimmend. Diese Bedingungen drücken heute den englischen Häfen den entscheidenden Stempel auf, und nicht die natürlichen geographischen Grundlagen (Lage, Küstengestaltung, Gezeiten, Strömungen usw.), die in einer Zeit technisch unentwickelteren Verkehrs noch die Hauptrolle gespielt hatten. Anders ausgedrückt: Schultze kommt zu einer sehr starken Betonung der menschlichen Grundlagen, welche die natürlichen bereits überwuchert haben. Wenn auch zuzugeben ist, daß sich in den Anschauungen über Häfen und ihren Wert infolge der Fortschritte der Schiffsbautechnik allgemein überaus große Wandlungen vollzogen haben, so möchte ich doch Schultze bis zu solch starker Verneinung nicht folgen und der Natur erheblich mehr Rechte belassen. Schultze gliedert die englischen Häfen in vier Gruppen: 1. Häfen der volkreichsten Landschaften, 2. der Industrielandschaften, 3. der Kohlenbergbaulandschaften, 4. der Gesamtlandschaft. Seinen methodisch interessanten, gut begründeten und angenehm vorgetragenen Darlegungen folgt man stets mit gespannter Aufmerksamkeit.

E. Fels.

Philippson, A.: Beiträge zur Morphologie Griechenlands. Geogr. Abh. 3. Reihe, H. 3. 96 S., 14 Abb. auf 8 Taf., 3 Textabb., 1 Karte. Stuttgart 1930 J. Engelhorn. Mk. 11.50.

A. Philippson, der Altgriechenland in den Jahren 1887—1896 in allen wichtigeren Teilen bereist und Hellas im Frühjahr 1928 auf einer kurzen Übersichtsreise nochmals durchquert hat, darf unter den deutschen Geographen als der beste Kenner griechischer Lande gelten. So ist es fast selbstverständlich, daß seine neue Arbeit sehr wertvollen Stoff bietet. Dieser Wert ist aber nicht gleichmäßig: Eindeutig und hervorstechend ist er dort, wo es sich um von Philippson schon früher bereiste und ihm bis in Einzelheiten bekannte Gebiete wie den Peloponnes handelt, dem mehr als die Hälfte der Arbeit gewidmet ist; in den übrigen Teilen (Attika, böotisch-phokische Beckenreihe, Umrandung des Parnaß, Ostthessalien, Ostfuß des Olymp, Ebene von Thessaloniki) werden dagegen nur flüchtigere Einzelbeobachtungen geboten, die noch kein geschlossenes Bild ergeben können; dies drückt sich schon dadurch aus, daß in ihnen nicht wie dort ausschließlich die Morphologie zu Worte kommt.

Für den Peloponnes also bedeutet die Arbeit eine ausgezeichnete und klare Zusammenfassung der heutigen morphologischen Kenntnisse. Sie ist um so dankbarer zu begrüßen, als in A. Philippsons Werk »Der Peloponnes« (Berlin 1892) die morphologischen Probleme begreiflicherweise bei weitem noch nicht mit jener Schärfe erfaßt werden konnten, wie es heute nach den seitdem erfolgten großen Fortschritten der morphologischen Wissenschaft möglich ist. Nunmehr aber entwirft Philippson mit sicherer Hand unter kritischer Abwägung auch anderer Meinungen eine Übersicht der höchst verwickelten Geschichte des Erdraums seit der im Oligozän abgeschlossenen Auffaltung der Gebirge. So darf man seine Arbeit als einen wichtigen Abschnitt, als unentbehrliche Grundlage und als vorläufigen Abschluß bezeichnen. Daß dieser kein endgültiger ist, wird von Philippson selbst klar betont, indem er auch auf die zahlreichen großen Lücken hinweist, wo die Forschung noch ein dankbares Tätigkeitsfeld findet.

In formaler Beziehung — um von vielen erwähnenswerten Einzelheiten nur diese eine herauszugreifen — ist es eine nachahmenswerte Übung, daß alle Eigennamen Betonungszeichen tragen. Daß diese nicht auch auf den Kartenskizzen verwendet werden, ist um der Einheitlichkeit willen schade. E. Fels.

Fels, E.: »Vom Athos zum Ida«, Griechische Hochgebirgsbilder in Schilderungen deutscher Reisender. Historisch-literarische Schriftenreihe der Deutsch-Griechischen Ges. Heft 5. 114 S., 2 K.-Sk., 8 Abb., Hamburg 1930 Friederichsen, de Gruyter & Co. Mk. 2.40.

Die Schilderungen, die u. a. auf Männer wie Grisebach, Barth, Philippson und den Archäologen Ross zurückgehen, sind sehr reizvoll zu lesen, inhaltsreicher als die meisten Berichte unserer heutigen Reisenden. Sie entstammen eben einem Forschergeschlechte, das noch weniger unter der Aufspaltung der Wissenschaften gelitten hatte, als unsere Zeit, welche daher nur noch selten wirklich synthetisch Landschaften zu sehen vermag. Fels hat durch diese Auswahl dankenswerte Wiederentdeckerarbeit zur Erschließung jener interessanten Gebirge geleistet. L. Koegel.

Jessen, O.: La Mancha. Ein Beitrag zur Landeskunde Neukastiliens. S. A. a. d. Mittl. d. Geogr. Ges. in Hamburg 41. Bd. 1930, S. 123–227, Taf. 16–33.

Aus dem Lande Don Quijotes haben wir so gut wie keine eingehende deutsch geschriebene neuere Kunde, da werden wir einem Kenner wie Jessen, der die geogr. Literatur bereits mit mehreren, sehr wertvollen Spanienarbeiten bereichert hat, doppelt dankbar sein, daß er auf Grund eigener Geländestudien und eingehender Auswertung schwer zugänglicher Quellenwerke ein Bild dieser typisch zentralspanischen Landschaft entwirft. Geomorphologie, unter solider Heranziehung des geologischen Elementes, Klima, Pflanzenkleid und der Mensch werden liebevoll behandelt, ja auch der Ritter der Mancha tritt uns als bodenständige Figur aus Jessens sorgfältigen Untersuchungen lebenswahr entgegen. L. Koegel.

Anger, H.: Die Deutschen in Sibirien. Reise durch die deutschen Dörfer Westsibiriens. 103 S., 44 Abb., 7 K.-Sk., Berlin und Königsberg 1930 Ost-Europa-Verlag. Geh. Mk. 4.80.

Verfasser veröffentlicht hier das Tagebuch seiner mehrmonatlichen Reise durch Sibirien, die er mit Unterstützung der Notgemeinschaft d. Deutschen Wiss. bis zum Baikalsee ausdehnte. In anschaulicher Weise, oft allerdings unter Verweilen bei Bekanntem und Nebensächlichem, plaudert er über Leben und Arbeit, sprachliche, volkskundliche und religiöse Eigenarten der deutschen Bauern in Westsibirien, die dort vielfach als Kulturdünger wirken. Neben den im Text verstreuten spärlichen erdkundlichen Beobachtungen fesselt den Geographen besonders der zusammenfassende erste Abschnitt über »Das Deutschtum in Sibirien«, der durch die ziffernmäßige Übersicht im Anhang ergänzt wird. Nach der Zählung i. J. 1926 bewohnten rund 109 000 Bauern (also etwa die Einwohnerzahl der Stadt Mainz[1]) in 503 deutschen Siedlungen das ganze riesige Russisch-Asien, eine Ziffer, die nach den vorjährigen und geplanten Auswanderungen sich noch erheblich verringern dürfte. Die Bebilderung des Buches nach Aufnahmen des Verfassers ist gut, die Bekartung dagegen schlecht.

Statt der zu kleinen, unübersichtlichen und gradnetzlosen Reisewegskizzen ohne jede Geländedarstellung wäre eine größere faltbare Übersichtskarte und einige gut ausgewählte Kärtchen mit Landwirtschafts- und Siedlungstypen, Lageplänen usw. weit nützlicher gewesen. Wenn somit das Büchlein keinerlei erdkundliche Ansprüche erhebt, so wird es doch jeder mit Gewinn lesen, der für das Deutschtum im Auslande sich erwärmt. Paul Fickeler.

de Margerie, M. E.: L'Oeuvre De Sven Hedin et L'Orographie Du Tibet. Extrait du Bulletin de la Section de Géographie du Comité des Travaux historiques et scientifiques, 1928. 139 S. 28 Fig., Paris 1929.

Sven Hedins letztes neunbändiges Standwerk »Southern Tibet« (Stockholm 1917—1922) wurde, wegen des Verfassers Bekenntnis zu Deutschland während des Weltkrieges, von Engländern wie Franzosen bisher hartnäckig totgeschwiegen. Dieser unsachliche Bann, mit dem das von verantwortungsbewußter Wissenschaft längst nicht mehr zu umgehende Großwerk des schwedischen Forschungsreisenden belegt war, wird nunmehr, nach sechs Jahren, erstmalig gebrochen von dem im Titel genannten bekannten französischen Gelehrten. Und zwar geschieht dies gleich mit einer derart umfangreichen Würdigung der Leistung Hedins und seiner Mitarbeiter, daß das Hedin angetane Unrecht nicht nur wieder wettgemacht wird, sondern damit zugleich auch die bisher ausführlichste Besprechung im außerdeutschen Fachschrifttum überhaupt entstand. Einleitend führt de Margerie selbst alle bis jetzt erschienenen Besprechungen des Hedinschen Großwerkes an, wobei ihm unter den deutschen allerdings die ausführlichste Würdigung in den »M tt. d. Geogr. Ges. München, Bd. XVIII, 1925, 321—327« entgangen ist. Abbildungen, Karten und Text von Hedins »Southern Tibet« werden der Reihe nach planmäßig kritisch besprochen und die Hauptergebnisse unter Wiedergabe wichtiger Übersichtskärtchen aus Hedins Werk herausgearbeitet. So ist die mit einem Bildnis Hedins geschmückte Arbeit de Margeries nicht allein als wissenschaftliche Leistung, sondern auch vor allem als erfreuliches Zeichen wachsenden Verständigungswillens und wissenschaftlichen Gemeinschaftsgefühls überstaatlicher Forschung lebhaft zu begrüßen. Paul Fickeler.

Przybyllok, E. und Walter, K.: Dr. Filchners geographische Ortsbestimmungen und Höhenmessungen in Zentralasien. Schriften der Königsberger gelehrten Ges., naturw. Kl. VI. Jahrg., H. 8, S. 283—99. Halle a. S. 1929 Max Niemeyer. Geh. Mk. 1.50.

Die kurze, sehr wertvolle Abhandlung enthält zunächst einige Angaben über die Art und Auswertung der von Filchner anläßlich seiner letzten Reise nach Zentralasien vorgenommenen Messungen und ihrer Auswertung. Für Zwecke von erdmagnetischen Beobachtungen und kartographischer Aufnahme des langen Reisewegs wurden auf einer Anzahl von Punkten Ortszeit und geographische Breite nach der Standlinienmethode bestimmt und astronomische Azimute gemessen. In den meisten Fällen wurde die Sonne als Beobachtungsgestirn benützt. Die geographischen Längenbestimmungen erfolgten durch Uhrübertragung, ausnahmsweise auch durch Azimutmessung nach dem Mond und einem benachbarten Stern. Überraschend ist die hohe Genauigkeit, die Filchner bei der Längenbestimmung erzielt hat, was in gleicher Weise für die Beobachtungsschärfe Filchners, wie für das Winkelmeßinstrument (kl. Hilde-

brandt-Reiseuniversal) und die Uhren (Lange, Glashütte) spricht. Der zweite Teil der Abhandlung, der allein 9 Seiten umfaßt, enthält ein Verzeichnis der Längen und Breiten, sowie der barometrisch gemessenen Höhen von 157 Punkten, einschließlich kurzer Punktbeschreibung. Bemerkenswert ist die anscheinend gut gelungene Zusammenarbeit zwischen dem Forschungsreisenden (Filchner), der die Feldarbeiten, und dem Astronomen (Przybyllok), der die Berechnungen durchführte. Mit großem Interesse muß man den weiteren Veröffentlichungen, insbesondere der angekündigten Karte, die großenteils auf der besprochenen Arbeit aufbauen dürfte, entgegensehen. R. Finsterwalder.

Deutsche Islandforschung 1930. 2. Bd. Natur. Hgg. von H. Spethmann. Veröffentlichungen der Schleswig-Holsteinschen Univ.-Ges. Nr. 28,2. 175 S., 10 Abb., 16 Bildtafeln, Breslau 1930 F. Hirt. Geh. Mk. 8.—.

Das vorliegende Sammelwerk erscheint im Rahmen von Schriften, welche anläßlich der Jahrtausendfeier Islands mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft herausgegeben werden. Es enthält die folgenden Beiträge:

Erkes, H.: Neuerforschtes Land im Innern Islands, S. 1—23, 1 Abb.; Reck, H.: Die Masseneruption unter bes. Würdigung der Arealeruption in ihrer systematischen und genetischen Bedeutung für das isländische Basaltdeckengebirge, S. 24—49, 3 Abb.; Oetting, W.: Neue Forschungen im Gebiet zwischen Hofsjökull und Langjökull, S. 50—72, 7 Bilder, 2 Abb.; Dannmeyer F.: Die deutschen Islandexpeditionen 1926/27, S. 73—87, 8 Bilder, 3 Abb.; Gmelin L.: Deutsche Mitarbeit an Islands ärztlichen Problemen, S. 88—94, 6 Bilder; Georgi, J.: Die meteorologischen Arbeiten der Islandsexpeditionen 1926/27; Stoppel, R.: Jahreszeitlicher und tageszeitlicher Rythmus der Lebewesen im Lande der Mitternachtssonne, S. 102—115, 1 Abb.; Lamprecht, W.: Pflanzensoziologische Studien im östlichen Innern Islands, S. 116—126, 8 Bilder; Wigge, C.: Islands Lage zur polaren Waldgrenze, S. 127—132; Sonnemann, E.: Vogelleben auf den Westmännerinseln, S. 133—141, 2 Bilder; Lübbert, H.: Islands Seefische, S. 142—149, 3 Bilder; Spethmann, H.: Geographische Aufgaben in Island, S. 150—175.

Wegener, A.: Mit Motorboot und Schlitten in Grönland. Mit Beiträgen von Johannes Georgi, Fritz Loewe und Ernst Sorge. 192 S. 73 Abb., 1 K. Bielefeld und Leipzig 1930, Velhagen & Klasing, Geb. Mk. 7.—.

Seit dem Frühjahr 1930 ist die große deutsche Inlandeis-Expedition nach Grönland unter Führung A. Wegeners unterwegs. Wer die Zeitungsmeldungen über ihre Fortschritte und Arbeiten mit vollem Verständnis verfolgen will, der greife zu dem vorliegenden Buch. Es schildert die Erkundungsfahrten zu Wasser, in Fels und Eis, die während der Vorexpedition 1929 im Gebiet von Umanak und Diskobucht erfolgreich ausgeführt wurden. Das Buch ist lebendig und spannend geschrieben sowie mit guten Bildern reich ausgestattet. Besonders hervorgehoben sei die Schilderung der Erstbesteigung des Umanak (1200 m) durch Sorge und Georgi; auch die Motorbootsfahrten in den grönländischen Fjorden (2100 Sm), die Schlittenreisen auf dem Inlandeise bis zu 2500 m Höhe, die abenteuerliche Faltbootfahrt zum Jakobshavner Eisstrom u. a. sind gut und fesselnd beschrieben. Man gewinnt beim Lesen des Buches die bestimmte Hoffnung, daß auch die Hauptexpedition glücklich und erfolgreich zu Ende geführt werden wird. H. Rüdiger.

Rudolphi, H.: Polargebiete (Bibliotheca cosmographica—Seestern-Lichtbildreihen zur Länderkunde, Bd. 44. 38 S., 2 Bildtafeln, Leipzig 1930 E. A. Seemanns Lichtbildanstalt.

Das Heft enthält ausführliche Erläuterungen zu 26 Bildern, die sich wie folgt verteilen; 6 Südpolargebiet, 5 Spitzbergen, 3 Grönland, 4 Island, 8 Eskimoleben und Tierwelt der Arktis. Die Auswahl bezieht sich also nur auf einzelne Teile der Arktis und Antarktis, sie will keineswegs alle verschiedenartigen Landschaftstypen und Lebenserscheinungen der Polargebiete erfassen und kann für Unterrichtszwecke empfohlen werden. H. Rüdiger.

Creutzburg, N.: Kultur im Spiegel der Landschaft. Das Bild der Erde in seiner Gestaltung durch den Menschen. Ein Bilderatlas. 16 S. Einleitung, 374 Abb. auf 212 S., 6 S. Inhaltsverzeichnis. Quer4°. Leipzig 1930 Bibliograph. Institut. Geb. Mk. 45.—.

Bei einem Bilderatlas dürfen zunächst Technik und Ausstattung besprochen werden. Beides ist ausgezeichnet. Nur bei wenigen Bildern besteht in technischer Beziehung der Wunsch nach Ersatz durch andre. — Creutzburg will die Entwicklung der »Kulturlandschaft« bildlich darstellen, will die Umgestaltung der Erde durch den Menschen, die Einwirkung der Kultur auf das Landschaftsbild schildern. Er gibt einen kulturgeographischen Atlas, der zwar die ganze Welt umfaßt, aber die Erdteile entsprechend ihrer kulturellen Bedeutung und der Schwierigkeit der Bilderbeschaffung verschieden bedenkt (Europa 218, Afrika 27, Asien 52, Australien 4, Nord- und Mittelamerika 60, Südamerika 13 Bilder).

Die Gliederung des Stoffes erfolgt so, daß zunächst die Verdrängung der Urlandschaft, dann die Neugestaltung der Kulturlandschaft aufgezeigt wird. Hiebei wird nach folgendem Plan verfahren: I. Verdrängung des Wassers. II. Verdrängung und Neugestaltung der Vegetation (A. Wald überwiegt, B. Feldbau überwiegt, C. Kulturhaine überwiegen, D. Grassteppe, Wüste, Ödland überwiegen). III. Einfügung von technischen Anlagen und Siedlungen in die freie Landschaft (A. Verkehrsanlagen, B. Industrieanlagen, C. Siedlungen). IV. Die Stadt als Landschaft. — Untergruppen werden dadurch erzielt, daß die Hauptabschnitte teils gegenständlich, teils zonal oder räumlich gegliedert werden.

Die Einleitung unterrichtet in knapper Form über die allgemeinen Gesichtspunkte. Jedem Bild ist eine sehr kurze, das Charakteristische seines Inhalts meist mehr allgemein (manchmal allzu allgemein) als speziell betonende Erläuterung beigegeben. Zwei Inhaltsverzeichnisse, ein systematisches und ein räumlich gliederndes, beschließen den stattlichen Band. — Daß die Aufgabe überhaupt in dieser Form hat gelöst werden können, ist nur dem Fliegerbild zuzuschreiben, das als Senkrecht- und Schrägaufnahme in ausgiebigster Weise verwendet worden ist. Keine Ansicht sonst kann gleich wirksame Eindrücke vermitteln; ein Blick sagt oft mehr als eine lange Schilderung. So ist es begreiflich, daß nur wenige Erdansichten einzelne Lücken ausfüllen.

In sachlicher Beziehung hat es Creutzburg verstanden, aus einem zwar riesenhaften, aber doch oft sehr schwer zu erfassenden, ungleichwertigen und lückenhaften Bilderbestand das Beste, Lehrreichste und Eindrucksvollste herauszusuchen. Mag auch da und dort Besseres vorhanden sein, — immer muß man

an jene Schwierigkeiten denken und darf im ganzen die Lösung der Aufgabe als gelungen bezeichnen.

Was mich an diesem Werke besonders erfreut, ist die Tatsache, daß hier wieder einmal ein Schritt nach vorwärts getan worden ist, um einen der größten Mängel der heutigen Wirtschaftsgeographie in Deutschland zu beheben: Das ist die fehlende Darlegung der Einwirkung von Wirtschaft und Verkehr des Menschen auf das natürliche Landschaftsbild. Fast jedes wirtschaftsgeographische Lehrbuch erschöpft sich in der Darstellung der natürlichen Grundlagen der Wirtschaft, ohne auch nur andeutungsweise deren Rückwirkungen auf die Natur zu berühren. Erst neuerdings findet man auch hiezu erfreuliche Ansätze, die mir um so wichtiger erscheinen, als es sich hiebei um eine offenbar echt geographische Aufgabe der Wirtschaftsgeographie handelt. Die Vernachlässigung dieser Dinge entspringt wohl einem Gefühl, das Creutzburg sehr treffend im 1. Satz seiner Einleitung so kennzeichnet: »Die Landschaft . . . . . ist dem Menschen so sehr zur gewohnten und vertrauten Umgebung geworden, daß er sie meist unwillkürlich als etwas fertig Gegebenes betrachtet, ohne sich viel Gedanken darüber zu machen, worin die Eigenart ihres Wesens begründet ist.« Dem steht aber die wichtige Tatsache gegenüber, daß ganz im großen gesprochen »fast alles, was sich im Laufe des Kulturzeitalters an Änderungen im Bilde der Erdoberfläche vollzogen hat, auf das Konto der Tätigkeit des Menschen kommt«. Daraus folgt die zwingende Notwendigkeit, diese menschliche Tätigkeit zu betrachten und in allen ihren Auswirkungen zu verfolgen. Nur wenn außer den Wirkungen der Natur auf die Wirtschaft auch die Rückwirkungen der Wirtschaft auf die Natur geschildert und erklärt werden, scheint mir ein wirtschaftsgeographischer Stoff (von andern außerdem vorhandenen Aufgaben abgesehen) wirklich erschöpfend behandelt zu sein. E. Fels.

Reissinger, A.: Methode zur Untersuchung von Seeschlammschichten, ihrer Mächtigkeit und ihrer Zusammensetzung. S. A. a. d. 3. Ber. d. naturw. Ges. Bayreuth. 27 S., 5 Abb., Bayreuth 1930.

Nach Anführung der für die Durchbohrung der Sedimente des Niedersonthofner Sees seit 1914 benützten Bohrgeräte werden weitere beschrieben, die sich auch in tiefen Seen, wie im Starnberger See, anwenden lassen, sowohl stählerne Bohrgestänge, die leichter als Wasser sind und vom Floß gehandhabt werden, wie auch schwerere, mit Schwimmbojen, Quecksilberbeschwerung und anderen Verbesserungen versehene. Seinen »Fensterbohrer« vergleicht der Verfasser mit dem »Stratometer« und »Kolbenbohrer« Perfiljevs, für welchen er einige Abänderungen (»Schraubenkolbenbohrer«) vorschlägt. Da er, wie er selbst schreibt, »aus dem reinen Vergnügen eines Liebhabers für naturkundliche Dinge« nur das verfolgt, was ihm interessant erscheint, übergeht er die einschlägigen Methoden Naumanns, Lundqvists u. a., was im Interesse der vergleichenden Auswertung seiner an sich wertvollen Arbeiten sehr zu bedauern ist. Von der eigentlichen Untersuchung des Schlamms, zu welcher besonders die genannten und Perfiljev vorbildliche Methoden ausgearbeitet haben, ist überhaupt nicht die Rede. H. Gams.

Staden, Hans: Ein deutscher Landsknecht in der Neuen Welt. Bearb. v. R. Lehmann-Nitsche. Alte Reisen und Abenteuer, Bd. 23. 159 S. Abb. u. Karten. Leipzig 1929 F. A. Brockhaus.

Das Büchlein ist eine Bearbeitung des berühmten »Menschenfresserbuches«: Die wahrhaftige Historia und Beschreibung einer Landschaft der wilden, nacketen grimmigen Menschenfresserleuten, in der Neuen Welt Amerika gelegen; Marburg 1557. Der Text ist kritisch durchgesehen und in jetziger Rechtschreibung gedruckt; die zahlreichen Abbildungen sind Wiedergaben der Erstausgabe. Der erste Teil gibt die Reisebeschreibung, der zweite eine vielseitige und interessante Schilderung des Stammes der Tupìn-inbà, bei dem Staden gefangen gesessen hat. Seine Aufzeichnungen gehören zu dem klassischen Schrifttum über die Entdeckungszeit Südamerikas und zeigen, welche hohen, bei uns meist allzuwenig gewürdigten Verdienste auch die Deutschen an der Erschließung des Kontinents haben. E. Fels.

Kalender des Auslanddeutschtums 1931. Hgg. vom Deutschen Ausland-Institut Stuttgart. Ausland und Heimat Verlags-Aktien-Ges Stuttgart. Mk. 2.—.

In der Form eines Abreißkalenders werden gut ausgewählte Bilder mit kurzem erläuternden Text aus allen Gebieten des Auslanddeutschtums und seiner Fragen geboten. Der Kalender ist so in hervorragendem Maße ein Mittel deutscher Kulturpropaganda bei In- und Auslanddeutschen; möge er als solches womöglich eine noch größere Verbreitung als seine Vorgänger in den letzten Jahren finden! B. Graf.

Anzeigen

Rathsburg, A.: Neue Beiträge zur Vergletscherung des Böhmerwalds während der Eiszeit. S. A. aus »Mittlgn. d. V. f. Erdkde. zu Dresden, Jahrheft 1929« 106 S., 1 K., 12 Abb., Dresden 1930.

Eberl, B.: Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorland. Ihr Ablauf, ihre Chronologie auf Grund der Aufnahmen im Bereich des Lech- und Illergletschers. 427 S., 19 Abb., 2 Taf., 1 K. Augsburg o. J. Dr. Benno Filser Verlag.

Gams, H.: Frostwirkungen am Ostufer des Bodensees im Winter 1928/29. S. A. a. d. 57. Heft der Schr. d. Ver. f. Geschichte des Bodensees. S. 139–56.

Hettner, A.: Die Klimate der Erde. Geograph. Schriften, hgg. von A. Hettner, Heft 5. 115 S., 60 Kartensk. u. Diagramme. Leipzig u. Berlin 1930 B. G. Teubner. Karton. Mk. 5.40.

Braun, G.: Grundzüge der Physiogeographie Bd. II: **Allgemeine vergleichende Physiogeographie** 3. Aufl., 256 S., 17 Abb., 1 Taf., Leipzig u. Berlin 1930 B. G. Teubner. Geb. Mk. 10.—.

Walter, F.: Die Bevölkerungsentwicklung im westfälischen Industriegebiet in den Jahren 1880–1910. S. A. aus »Bochum« Heimatbuch, 3. Bd. 1930, S. 65–78, 7 K., 3 graph. Darstellgn.

Narath, R.: Die Union von Südafrika und ihre Bevölkerung. Geograph. Schriften, hgg. von A. Hettner, Bd. 6. 262 S., Leipzig u. Berlin 1930 B. G. Teubner. Geb. Mk. 12.—.

Krämer, W.: Reisebilder aus Südfrankreich. Sonderdruck der Palatina. 94 S., Speyer a. Rh., 1930 Dr. Jäger'sche Buchdruckerei.

Louis, H.: Morphologische Studien in Südwest-Bulgarien. Geogr. Abhandlg. 3. Reihe, Heft 2, 119 S., 5 Bildtaf., 3 K., Stuttgart 1930 J. Engelhorns Nachf.

Bauer, P.: Im Kampf um den Himalaja. Der erste deutsche Angriff auf den Kangchendzönga 1929. 174 S., 100 Abb., 5 Panor., 3 K., München 1931 Knorr & Hirth. Mk. 7.90.

Maier, H.: Die Mandschurei in Weltpolitik und **Weltwirtschaft.** Weltwirtschaftl. Vortr. u. Abhdlgn. H. 9, 60 S., 4 Taf. Leipzig 1930. Deutsche wissenschaftl. Buchhdlg. M. 3.—.

Haushofer, K.: Japans Reichserneuerung. Strukturwandlungen von der Meiji-Ära bis heute. Sammlg. Göschen 1025. 158 Seiten, 6 K. Berlin u. Leipzig 1930 W. de Gruyter u. Co. Mk. 1.80.

Finsterwalder, R.: Grenzen und Möglichkeiten der terrestrischen Photogrammetrie besonders auf Forschungsreisen. S. A. aus Jhrg. 1930 der allgemeinen Vermessungsnachrichten, 48 S., Liebenwerda, Verlag R. Reiss.

Krause, K.: Geographische Kausalprofile. Eine Beispielsammlung aus der Praxis u. für die Praxis. 48 S. Breslau 1930 F. Hirt. Kart. 2.50.

Hirt's Deutsche Sammlung. Breslau o. I. F. Hirt. Sachkundliche Abteilung: **Länder- u. Völkerkunde:**

Gruppe I Die Erforschung der Erde: Bd. I A. v. Humboldts Reise in Südamerika. In Auswahl bearbeitet und mit Angaben aus dem Leben des Verfassers sowie mit Anmerkungen versehen von A. Schiel. 96 S., 1 Bild, 1 K. Geh. Mk. —.65.

Bd. 4 Specke: Zu den Quellen des Nils, 87 S., 6 Bilder, 1 K. Geb. Mk. 1.—.

Gruppe II Das Antlitz der Erde. Bd. 1. Wolfgang Goethe: Italienische Reise. Gekürzt und nur in ihrem geographischen Inhalt wiedergegeben, mit Angaben aus dem Leben des Dichters sowie mit Anmerkungen ausgestattet v. K. Krause. 128 S., 3 Bilder. Geh. Mk. —.65.

Gruppe III Menschen und Volkstum. Bd. 1, W. H. Riehl: Von deutscher Landes- und Volkskunde. Ausgewählt und mit Angaben aus dem Leben des Verfassers sowie mit Anmerkungen ausgest. von Th. Maus, 80 S., 8 Zeichngn. Geb. Mk. 1.—.

Bd. 2 Nassauische Volkskunde. Eine Auswahl aus dem Schrifttum der N. V., hgg. und mit Anmerkungen versehen von W. Diener, 79 S., 8 Zeichngn. Geb. Mk. 1.—.

Geschlossen: 20. November.

Mitglieder-Verzeichnis

der

Geographischen Gesellschaft

in München

Stand 15. November 1930

Die Geographische Gesellschaft in München hat folgende Auszeichnungen verliehen:

Die goldene Prinz Ludwig-Medaille:

1903 Georg von Neumayer †
1904 Gottfried Merzbacher †
1910 Adolf Frh. von Seefried auf Buttenheim †
1916 Georg Schweinfurt †
1929 Robert Gradmann

Die silberne Prinz Ludwig-Medaille:

1904 Wilhelm Götz †
1906 Ludwig von Ammon †
1908 Karl Neureuther †
1912 Alois Heller †
1914 August Rothpletz †
1918 Siegmund Günther †
1929 Eugen Allwein
1929 Ludwig Distel
1929 Richard Finsterwalder
1929 Karl Troll
1929 Karl Wien

Vorstand und Beisitzer 1930/31

1. Vorsitzender: Geh. Regierungsrat Dr. E. von Drygalski
Stellvertr. Vors.: Geh. Kommerzienrat und Württemberg. Konsul R. Oberhummer
Oberstudienrat Dr. e. h. N. Wührer
1. Schriftführer: Studienprofessor Dr. F. Lex
2. Schriftführer: Professor Dr. E. Fels
Schatzmeister: Dr. Karl Hecht, Bankdirektor a. D.
Schriftleiter: Professor Dr. L. Distel
Bibliothekar: Rechnungsrat a. D. H. Lutz

Beisitzer:
1. Geheimer Rat H. Ritter von Höglauer, Präsident a. D. der Verwaltung d. ehemal. Kronguts
2. Geh. Regierungsrat Dr. L. Scherman, Direktor des Museums für Völkerkunde
3. Professor Dr. G. Greim
4. Professor Dr. K. Haushofer, Generalmajor a. D.
5. Geheimer Rat Professor Dr. M. Schmidt
6. Geheimer Rat Professor Dr. S. Finsterwalder
7. Generalmajor a. D. Dr. e. h. A. Lammerer
8. Oberbergdirektor a. D. Dr. O. Reis
9. Staatsrat L. Ritter von Knözinger, Präsident der Regierung von Oberbayern, Exzellenz

Ehrenpräsident

Seine K. Hoheit Kronprinz Rupprecht von Bayern, München, Odeonsplatz 4. 1913 (o. M. 1897).

Ehrenmitglieder

Seine K. Hoheit Ludwig Amadeus Prinz v. Savoyen-Aosta, Herzog der Abruzzen, Rom. 1906.

Seine Hoheit Herzog Friedrich zu Mecklenburg Schwerin, Doberau b. Rostock, Villa Feodora. 1910.

Baschin, O., Professor am Geogr. Inst. der Universität Berlin, Berlin W15, Pariserstr. 14a. 1923.

Byrd, Richard E., Commander, Newyork, American Geographical Society, Broadway at 156th street. 1930.

Hedin, Dr. Sven von, Professor, Stockholm, Norra Blasieholmshamnen 5b. 1903.

Keidel, Dr. Hans, Professor, Direktor d. Geolog. Landesaufnahme der Argentinischen Republik, Buenos Aires. 1923.

Loew, Dr. Oskar, Kaiserl. Japan. Geh.-Rat, Universitäts-Professor, Berlin NW40, Lüneburgerstr. 21/4. 1876.

Niedermayer, Dr. Oskar von, Berlin W 9, Postschließfach 72. (Korresp. M. 1909.) 1919.

Oberhummer, Dr. Eugen, o. Universitäts-Professor, Wien 9, Alserstraße 28. 1903.

Penck, Dr. Albrecht, Geh. Reg.-Rat, o. Universitäts-Professor, Berlin NW7, Georgenstr. 34–36. (Korresp. M. 1886.) 1892.

Rickmer-Rickmers, Dr. e. h. Wilhelm, München, Unertlstr 5/4. 1929. (o. M. 1914.)

Sapper, Dr. Karl, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, Würzburg, Greisingstr. 2. 1919.

Schokalsky, Dr. J. M., Professor, Leningrad, Démidof, Péreulok 8a. 1923.

Silva Rondon, Condido Mariano da, General, Rio Janeiro. 1923.

Stein, Sir Aurel, Srinagar, Kashmir, India. 1909.

Zugmayer, Dr. Erich, Professor, Wien I, Bösendorferstraße 9. (o. M. 1909.) 1919.

Korrespondierende Mitglieder

Davis, William Morris, emer. Prof. a. Harvard College, 17 Francis Avenue, Cambridge, (Mass. U. S. A.) 1894

Drygalski, Dr. Erich von, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, München, Gaußstr. 6. 1894. (o. M. 1906.)

Enzensperger, Ernst, Studienprofessor, München, Lindwurmstraße 45/1. 1929. (o. M. 1907)

Förderreuther, Max, Oberstudienrat a. D., Kempten/Allgäu, Frühlingstr. 26/2. 1919. (o. M. 1911.)

Gallois, Lucien, Prof. à la Fac. des Lettres de l'Univ. Paris V 7 rue Pierre Nicole prolongée. 1900.

Geiger, Dr. Wilhelm, Geheimer Rat, o. Universitäts-Professor, NeuBiberg bei München, Kyreinstraße. 1891. (o. M. 1898.)

Gradmann, Dr. Robert, o. Universitäts-Professor, Erlangen, Essenbacherstr. 6. 1919.

Gröber, Dr. Paul, Geolog. Landesaufnahme der Argentinischen Republik, Buenos Aires, Argentinien. 1923.

Häberle, Professor Dr. Daniel, Kaiserl. Rechnungsrat a. D., Heidelberg, Röderweg 1. 1916.

Kittler, Dr. Christian, Oberstudiendirektor, Nürnberg, Bauhof. 1909. (o. M. 1896.)

Lehmann, Dr. e. h. Richard, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, Marburg/Lahn, Bismarckstr. 16b/2. 1897.

Philippson, Dr. Alfred, Geh. Hofrat, o. Universitäts-Professor, Bonn/Rh., Königstr. 1. 1903.

Ule, Dr. Willi, o. Universitäts-Professor, Rostock i. M., Schröderstraße 48. 1904.

Waitz, Dr. Paul, Tacuba D. F. Mexico, Calle Parthenon. 1923.

Walther, Dr. Johannes, o. Universitäts-Professor, Halle a. S., Fasanenstr. 4. 1894.

Winter, Karl, Oberstudienrat a. D., Regensburg, Stahlzwinger 6. 1929.

Zöller, Hugo, Professor Dr., Schriftsteller, München, Museumstraße 1/3. 1888.

Ordentliche Mitglieder

Seine K. Hoheit Prinz Konrad von Bayern, München, Leopoldstraße 13. 1907.

Seine K. Hoheit Prinz Ludwig Ferdinand von Bayern, München, Schackstr. 1. 1877.

Ihre K. Hoheit Prinzessin Ludwig Ferdinand von Bayern, München, Schackstr. 1. 1909.

Ihre K. Hoheit Prinzessin Maria del Pilar, München, Schackstr. 1. 1909.

Seine K. Hoheit Prinz Alfons von Bayern, München, Äußere Prinzregentenstr. 1. 1900.

Ackermann, Paul Theodor, München, Promenadeplatz 10/0. 1911.

Adam, Wilh., Oberregierungsrat, München, Orleansstr. 80/1. 1906.

Adelmann, Dr. Karl, Landgerichtsdirektor, München, Innere Wienerstr. 22/1. 1927.

Ahlefeldt, Frieda von, München, Ainmillerstr. 10/4. 1928.

Albert, Fritz, Kaufmann, München, Gabelsbergerstr. 51/2. 1921.

Albert, Hermann, Kaufmann, München, Gabelsbergerstr. 51/4. 1926.

Alzheimer, Ed., Apothek., München, Hohenzollernstr. 130/0. 1929.

Amann, Ernst, Kaufmann, München, Schillerstr. 30/2 G.G. 1922.

Amberger, Anton, Studienrat, Garmisch, Alleestr. 12. 1913.

Ambrunn, Dr. Leopold, Rechtsanwalt, München, Neuhauserstraße 29/2. 1927.

Amschler, Dr. J. W., Wien XIX, Blaasstr. 3. 1926.

Ankenbrand, Dr. Stephan, Studienrat, München, Adelheidstraße 1/1. 1921.

Anschütz-Kaempfe, Dr. Hermann, Privatgelehrter, München, Leopoldstr. 6/3. 1901.

Arendts, Wilhelm, Kommerzienrat, Generaldirektor, Hauptmann a. D., München, Ludwigstr. 12/2. 1907.

Arlt, Dr. Hans, Ministerialrat im Ministerium für Handel u. Gewerbe, Berlin-Lichterfelde, Berlinerstr. 43. 1910.

Arndt, Dr. Heinrich, Landes-Geologe, München, Gabelsbergerstraße 49/1. 1915.

Arnold, Hugo, Präsident a. D. der Bayerischen Staatsbank, München NO 23, Trautenwolfstr. 3/3. 1922.

Arzberger, Florentin, Prokurist und Bankoberinspektor a. D., München, Schneckenburgerstr. 31/2. 1913.

Auberlen, Wilhelm, Kunstmaler, München, Friedrichstr. 19/3. 1922.

Auer, Otto, Studienprofessor, München, Thierschstr. 39/3. 1912.

Auler, Karl, Generald. Infanteriea. D., Ulma. D., Olgastr. 17. 1925.

Bachmann, Dr. Otto, Apotheker, Schellingstr. 28/1. 1903.

Baker, Dr. Hugh Potter, Professor, Dean of New York State, College of Forestry, Syracuse (New York) U. S. A. 1910.

Bammann, Helene, Krailling/Post Planegg, Elisenstr. 3. 1929.

Barthelmess, Richard, Oberstaatsanwalt b. Oberst. Landgericht, München, Bavariaring 44/1. 1924.

Bauer, Lotte von, München, Siegesstr. 30. 1916.

Bauer, Ludwig, Hauptlehrer, München, Amalienstr. 30/2. 1920.

Bauer, Dr. Max, Rechtsanwalt, München, Ohmstr. 13/1. 1912.

Bauer, Dr. Peter Paul Ritter von, München, Siegesstr. 29/1. 1913.

Bauer, Paul, Notar, Nabburg/Opf. 1930.

Bauer, Dr. P. Raphael, Mitglied d. Bayer. Franziskaner-Ordenszweiges, München, St. Annastr. 12. 1925.

Baumann, Dr. Adolf, Dipl. Ing., München, Lothstr. 28/2. 1928.

Baumann, Josef, Oberstleutnant a. D., Mannhardtstr. 5/1. 1903.

Baumann, Josef, Rittmeistera. D., München, Nimrodstr. 3/0. 1921.

Baumann, Josef, Oberpostsekretär a. D., München, Schraudolphstraße 6/3. 1916.

Baumer, Erna, Lehrerin, München, Nordendstr. 3/2. 1917.

Bechtold, Karl, Majora. D., München, Prinz Ludwigstr. 16/4. 1920.

Beisler, Hermann, Regierungsdirektor, München, Ainmillerstraße 12/2. 1927.

Benl, Dr. Oskar, Studienprofessor, München, Kaiserstr. 37/2. 1929.

Benzino, Dr. Ludwig, Gutsbesitzer, München, Hiltensbergerstraße 30/1. 1900.

Berchem, Walter Graf von, K. Kämmerer, Rittmeister a. D., München, Briennerstr. 49/1. 1914.

Bergeat, Dr. Emil, München, Widenmayerstr. 10/2. 1907.

Bernheimer, Max, Kommerzienrat, München, Lenbachplatz 3/3. 1914.

Bernheimer, Otto, Kaufmann, München, Lenbachplatz 3/2. 1914.

Berthold, Luise, Hauptlehrerin, München, Schumannstr. 1. 1916.

Bertololy, Dr. Ernst, Oberstudienrat, Ludwigshafen am Rhein, Ams Straße 6. 1890.

Bestelmeyer, Dr. German, Geh. Regierungsrat, o. Professor a. d. Techn. Hochschule, Direktor der Akademie der bildenden Künste, München, Muffatstr. 4. 1923.

Bethmann, Wilhelm, Amtmann, München, Ismaningerstr. 113/2. 1925.

Betz, Hans, Studienprofessor, München, Thierschstr. 44/3. 1921.

Betzel, Maria, Generalswitwe, München, Königinstr. 69/1. 1898.

Beye, Maria, München, Hiltensbergerstr. 10/1. 1930.

Biber, Dr. Wilhelm, Rechtsanwalt, München, Friedrichstr. 11/3. 1929.

Bierschenk, Carl, Teilhaber d. Amerikan. Reisebüro, Leopoldstraße 151. 1929.

Black, Dr. Hans, Direktor, München, Königinstr. 69/1. 1921.

Boden, Dr. Karl, Professor a. d. Universität, München, Pestalozzistr. 48/0. 1915.

Boeckmann, Dr. Kurt von, Intendant, Direktor der Deutschen Stunde in Bayern, Nymphenburgerstr. 124/1. 1926.

Böhm, Bertha, Geh. Kommerzienratswitwe, München, Sophienstraße 3/1. 1915.

Böhm, Heinrich B., Regierungsrat I. Klasse, Aichach. 1917.

Bonn, Hedwig, Oberstleutnantsgattin, München, Friedrichstr. 15/2. 1929.

Bolgiano, Ludwig, Professor, München, Von der Tannstr. 3/1. 1915.

Bohrer, Wilhelm, Amtsgerichtsrat, Pappenheim, Max Beckstraße 102. 1922.

Borchardt, Dr. Paul, Dipl.-Kolonialgeograph, München, Pettenkoferstr. 27a/2. 1925.

Borscht, Dr. Wilhelm Ritter von, Geheimer Rat, Oberbürgermeister a. D., München, Habsburgerstr. 8/2. 1921.

Bothmer, Felix Graf von, Generaloberst a. D., Exzellenz, München, Habsburgerplatz 1/3. 1916.

Bouterweck, Dr. Konrad W., Privatgelehrter, München, Widenmayerstr. 39/1. 1915.

Breg, Josef, Oberlehrer, München, Königinstr. 43/1. 1898.

Breunig, Georg Ritter von, Senatspräsident b. Reichsfinanzhof, Staatsminister a. D., Exzellenz, München, Kaulbachstr. 11/2. 1927.

Breuninger, Karl, Kommerzienrat und Handelsrichter, Großhändler, München, Lamontstr. 32. 1913.

Broili, Dr. Ferdinand, o. Universitäts-Professor, Direktor d. paläontolog. Sammlung d. Staates, München, Wagmüllerstr. 19/3. 1900.

Bruder, Max, Kommerzienrat, Großhändler, München, Maximilianstr. 19a/2. 1910.

Buchholz, Adalbert, Rentner, München, Lerchenfeldstr. 5/3. 1895.

Burchard, Professor Dr. Albrecht, Dortmund, Landgrafenstraße 85/1. 1929.

Burkhardt, Dr. Hans Wilhelm, Studienprofessor, München, Gabelsbergerstr. 47/2. 1908.

Burmeister, Dr. Friedrich, Observator, München, Schlotthauerstraße 3/3. 1924.

Buscher, Cäcilie, Malerin, München, Nymphenburgerstraße 40/1. 1923.

Caig, Mc Dorothy, München, Königinstr. 51/0. 1926.

Cammerloher, Otto von, Kaufmann, München, Residenzstr. 23/3. 1914.

Cantzler, Leonhard, Regierungs-Vermessungsrat I. Kl., München, Schraudolphstr. 15/3. 1921.

Carathéodory, Dr. Constantin, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, München, Rauchstr. 8/2. 1929.

Carnier, Dr. Karl, Studienprofessor, Traunstein, Villa Sorrento, 1907.

Closen-Günderrode, Freiherr v., München, Odeonsplatz 2. 1893.

Compton, Harrison E., Feldafing, Haus Dennoch. 1918.

Cornelius, Mia, Professorswitwe, München, Am Priel 14. 1930.

Crailsheim, Maria, Gräfin von, München, Seestr. 3a. 1926.

Cramer-Klett, Theodor, Freiherr v., Reichsrat d. Krone Bayerns, Guts- und Fabrikbesitzer, München, Ottostr. 9. 1892.

Creutzburg, Dr. Nikolaus, Professor a. d. Techn. Hochschule, Danzig-Langfuhr, Blumenstr. 7. 1912.

Dannbeck, Simon, Oberstudienrat, München, Klenzestr. 103. 1909.

Dasch, Dr. Konrad, Reichsbahndirektor, München, Bahnhofpl. 6. 1922.

Dehn, Georg, Direktor, Alt-Freimann, Unter den Linden 6. 1921.

Denk, Dr. Ferdinand, Studienrat, München, Ismaningerstr. 73/2. 1929.

Denk, Josef, Studienlehrer, München, Theatinerstr. 35. 1921.

Deuerling, Dr. Oswald, Studienprofessor, München, Heßstraße 38/2. 1908.

Deutsch, Paul, Dipl.-Ing., Direktor der städt. Elektrizitäts- und Gaswerke, Bremerhaven. 1923.

Dieckmann, Dr. Max, Professor an der Techn. Hochschule, München, Gräfelfing, Bergstr. 42. 1919.

Dietz, C. F., München, Holbeinstr. 22. 1926.

Dillmann, Dr. Anton, Studienprofessor, München, Tristanstraße 4/2. 1921.

Distel, Dr. Ludwig, Prof. a. d. Univ., München, Gabelsbergerstraße 26. 1906.

Döderlein, Dr. Ludwig, Geh. Regierungsrat, o. Univ.-Professor, München, Herzogstr. 64/1. 1926.

Dörries, Dr. Hans, Privatdozent an der Universität Göttingen, Münchhausenerstr. 12. 1929.

Dombart, Dr. Theodor, Prof. a. d. Univ., München, Leopoldstraße 114/0. 1926.

Dorner, Dr. Friedrich, Oberstudiendirektor, München, Agnesstraße 55/0. 1921.

Dosse, Frau Konsul A., München, Cuvilliésstraße 6. 1926.

Dreyer, Dr. Alois, Direktor a. D. d. Alpenvereins-Bücherei, München, Ainmillerstr. 13/3. 1919.

Drygalski, Dr. Erich von, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, München, Gaußstr. 6. 1906.

Dürck, Dr. Hermann, Geh. Med.-Rat, Hon.-Prof. a. d. Univ., München, Steinsdorfstr. 10/2. 1921.

Dupont, August, Buchhändler, München, Kaufingerstr. 25. 1892.

Dziembowski, Maximilian von, Legationsrat a. D., Pöcking/Post Starnberg. 1926.

Dyck, Dr. Walter Ritter von, Geheimer Rat, o. Prof. a. d. Techn. Hochschule, Solln b. München, Friedastr. 12. 1927.

Ebermaier, Karl, Wirkl. Geheimer Rat, Gouverneur a. D., Exzellenz, Gräfelfing b. München, Maria Eichstr. 3. 1929.

Ebers, Hermann, Kunstmaler, Seeshaupt a. Starnbergersee. 1920.

Einstein, Dr. Oskar, Rechtsanwalt, München, Viktoriastr. 25/2. 1922.

Eisenberger, Dr. Max, Rechtsanwalt, München 2 NW, Karlsplatz 3/1. 1921.

Eisenberger, Dr. Karl, Geh. Justizrat, München, Pettenkoferstraße 35. 1930.

Eisenlohr, Alfred, Geschäftsführer, München, Georgenstr. 17. 1926.

Eisenlohr, Dr. Ludwig, München, Friedrichstr. 2/2. 1887.

Elhardt, Heinrich, Konditorei- und Kaffeehausbesitzer, München, Barerstr. 4/0. 1929.

Emden, Dr. Robert, Professor a. d. Techn. Hochschule, München, Habsburgerstr. 4/0. 1915.

Endres, Josef, Studienprofessor, München, Montgelasstr. 1/0. 1929.

Endres, Nikolaus, Ritter von, General d. Infanterie a. D., Exzellenz, München, Kaulbachstr. 91/3. 1911.

Engelhardt, Philipp, Generalmajor a. D., München, Kurfürstenstraße 30/1. 1920.

Ernst, Julius, Major a. D., München, Heilmannstr. 27. 1929.

Euringer, Ernst, Studienprofessor, München, Schwanthalerstraße 68/2. 1927.

Fauner, Marie, München, Promenadestr. 1 (Bayer. Staatsbank). 1918.

Fauth, Philipp, Oberlehrer, Privat-Astronom, München, Gabelsbergerstr. 6. 1927.

Fehn, Dr. Hans, Studienassessor, Assist. a. Geogr. Inst. d. Univ., München, Schellingstr. 22/3. 1928.

Feibelmann, Isidor, Kaufmann, München, Widenmayerstr. 35/1. 1921.

Feil, Edmund, Reg.-Baumeister, Berlin W35, Lützowstr. 92/3. 1907.

Fels, Dr. Edwin, Prof. a. d. Univ., München, Kurfürstenstr. 18/2. 1911.

Fichter, Lorenz, Zollinspektor a. D., Holzkirchen. 1919.

Fickeler, Dr. Paul, München 23, Dietlindenstr. 18/1. 1922.

Finsterwalder, Dr. Richard, Dipl.-Ing., Hannover, Privatdozent a. d. Techn. Hochschule, Geodät. Institut. 1926.

Finsterwalder, Dr. Sebastian, Geheimer Rat, o. Professor a. der Techn. Hochschule, München, Flüggenstr. 4. 1894.

Fischer, Carl, Major a. D., München, Nymphenburgerstr. 120/4. 1911.

Fischer, Dr. Friedrich, München, Nibelungenstr. 10/1. 1929/30.

Flügel, Dr. Friedrich, städt. Baurat, München, Braystr. 12/1. 1925.

Frank, Karl, Studienprofessor, München, Baaderstr. 11/2 r. 1921.

Frank, Dr. Reinhard von, Geheimer Rat, o. Universitäts-Professor, München, Friedrichstr. 18. 1920.

Frankenberger, Karl, Reichsbahnamtmann, München, Baumgartnerstr. 9/2. 1904.

Freyberg, Dr. B. von, Professor an der Universität, Halle a. S., Domstr. 5. 1922.

Friedrich, Carl Theod., Kaufmann, München, Elisenstr. 7/1. 1899.

Gässler, Helene von, München, Kaiserplatz 12/0. 1930.

Gaggell, G., Studienrat, München, Skellstr. 12/3. 1916.

Gailhofer, Goswin, Studienrat, Eichstätt B 157. 1927.

Gams, Dr. Helmut, Priv.-Doz. a. Botanischen Institut, Innsbruck-Hötting. 1923.

Gazert, Dr. Hans, Sanitätsrat, Partenkirchen. 1899.

Gebhard, Dr. Ludwig, Regierungsrat I. Kl., München, Trogerstraße 42. 1922.

Gebhard, Maria, Studienrat, München, Ehrhardstr. 7/2. 1916.

Gebsattel, Gabriele von, Hofhegnenberg. 1920.

Gehm, Paul, Ingenieur, München, Clemensstr. 30. 1920.

Geidel, Dr. Heinrich, Oberstudienrat, München, Elisabethstraße 44. 1926.

Geiger, Dr. Theod., Oberstudienrat, München, Schellingstraße 58/2. 1898.

Geisendorfer, Dr. Leonhard, Medizinalrat, München, Stiglmayerplatz 2/2. 1927.

Geistbeck, Frl. Hanna, Lehrerin, München, Corneliusstr. 36. 1921.

Ginsberger, Max, München, Widenmayerstr. 14. 1921.

Gisser, Dr. Anton, Studienrat, München, Zweibrückenstr. 37/1. 1919.

Goldenberger, Dr. e. h. Franz, Staatsminister für Unterricht und Kultus, München, Glückstr. 14/2. 1929.

Goldschmidt, Max, Kaufmann, München, Kobellstr. 4/2. 1906.

Graf, Ludwig, Direktor d. Diamaltgesellschaft, München, Pfeuferstraße 40/1. 1930.

Graeff, Julie, Kunstmalerin, München, Giselastr. 20/2. 1915.

Grahl, Dr. Walter, Partenkirchen, Haus 282. 1907.

Graesse, Björn, Konsul, München, Fürstenstr. 21/2. 1925.

Graser, Ambros, Großkaufmann, München, Pettenkoferstr. 39/2. 1918.

Graschberger, Margarete, Bankbeamtin, München, Asamstr. 11/1. 1929.

Gratzl, Dr. Emil, Direktor der Staatsbibliothek, Geiselgasteig b. München, Muffatstr. 8. 1904.

Greim, Dr. G., o. Professor a. d. Techn. Hochschule, München, Lerchenfeldstr. 11/2. 1920.

Greiter, Joseph, Verwaltungsoberinspektor am Univ.-Rentamt, München, Belgradstr. 30/1. 1921.

Gress, Paul, Regierungsrat I. Kl., München, Elvirastr. 25/1. 1925.

Greulich, Dr. Edmund, Zahnarzt, München, Goethestr. 53/4. 1929.

Gröbmair, Marie, Hauptlehrerin, München, Landwehrstr. 33/2. 1923.

Grossmann, Dr. Ernst, o. Universitäts-Professor, München, Waldhornstr. 1. 1915.

Gudemann, Dr. Alfred, Professor, München, Franz Josefstr. 11. 1917.

Habisreutinger, Dr. Josef, Studienrat, München, Destouches-straße 22/2. 1922.

Hähnle, Karl, Prokurist u. Vorstand d. Bayer. Hypotheken- und Wechselbank, München, St. Paulspl. 2/0. 1919.

Haertl, Berta, Beamtin, München, Schlotthauerstr. 14/1. 1920.

Haertl, Cölestine, Lehrerin, München, Schlotthauerstr. 14/1. 1918.

Haertl, Marianne, Röntgenassistentin, München, Schellingstr. 166/2. 1922.

Haeuser, Dr. Josef, Oberreg.-Rat an der Bayer. Landesstelle für Gewässerkunde, München, Liebigstr. 12a/2. 1922.

Häuser, Paul, Oberstleutnant a. D., München, Alfonsstr. 1/2. 1925.

Haff, Dr. Robert, Facharzt für Chirurgie, München, Siegfried-straße 18. 1930.

Hagen, Eduard, Generalleutnant a. D., Exzellenz, München, Rambergstr. 4/1. 1904.

Hahmann, Karl, Landgerichtsrat, München, Karl Theodorstr. 104/2. 1922.

Hailer, Franz, Major a. D., München, Ottostr. 5/0. 1926.

Hamperl, Johann, Oberforstmeister a. D., München, Unertl-straße 10/0. 1928.

Handwerker, Jakob, Studienrat, München, Lierstr. 16/2. 1922.

Hanft, Josef, Rechnungsrat a. D., München, Ohlmüllerstr. 9/4. 1927.

Hasemann, Dr. Walter, Freiburg i. Br., Erbprinzenstr. 23. 1919.

Hasenkamp, Dr. Georg, Privatdozent a. d. Univ., Tübingen, Waldhäuserstr. 29. 1925.

Haumann, Otto, Kommerzienrat, Großhändler, Karlstraße 10/3. 1929.

Hauser, Josef Leonhard, Postinspektor, München, Habsburger-platz 2/1. 1918.

Haushofer, Dr. Karl, Hon.-Prof. a. d. Univ., Generalmajor a. D., München, Kolbergerstr. 18. 1908.

Hecht, Dr. Karl, Bankdirektor a. D., München, Beethovenplatz 2/0. 1915.

Hegnauer, Antonie, städt. Kindergärtnerin, München, Frühling-straße 15/2. 1927.

Hegnauer, Franz, Dipl.-Ingenieur, Reg.-Vermessungsrat I. Kl., München, Frühlingstr. 15/4. 1906.

Heil, Tilde, Sekretärin, München, Emil Riedelstr. 17/2. 1922.

Heilgemayer, Max, rechtskundiger Stadtrat a. D., München, Nußbaumstr. 16. 1929.

Heilmann, Albert, Sächs.Weimar'scher Konsul u. Handelsrichter, München-Prinz Ludwigshöhe, Heilmannstr. 23. 1922.

Heilmann, Otto, Architekt u. Großherzogl. Luxemb.Vizekonsul, München, Sendlingertorplatz 11/1. 1911.

Heim, Dr. Fritz, Landes-Geologe, Großhesselohe, Bahnhofstr. 2. 1914.

Held, Max, Studienprofessor, München, Bismarckstraße 1/1. 1912.

Heller, Anton, Fabrikant, München, Rumfordstr. 3/1. 1928/29.

Heller, Dr. Theod., Oberstudienrat, München, Georgenstr. 15/0 l. 1920.

Henckel, Ricardo, Konsul, München, Maria Theresiastr. 25. 1930.

Hennig, Luise, Dr. Studienlehrerin, München, Leopoldstr. 79/3. 1921.

Herold, Nova, Solln b. München, Terlanerstr. 21. 1920.

Hertlein, Frieda, Oberlehrerin, München, Damenstiftstr. 12/1. 1930.

Hertwig, Dr. Richard Ritter von, Geheimer Rat, o. Univ.-Prof., München, Tengstr. 17/2. 1885.

Hesselberger, Franz, Kommerzienrat, Lederfabrikant, München, Karolinenplatz 5. 1900.

Heuck, Dr. Wilhelm, Professor an der Universität, München, Sonnenstr. 5/3. 1917.

Heusch, August, München, Rentner, Hohenzollernstr. 142/2. 1922.

Hirmer, Dr. Josef, Oberstudien-Direktor, Regensburg, Altes Gymnasium. 1908.

Hierthes, Ludwig, Generalleutnant a. D., München, Richard Wagnerstr. 11/3. 1928.

Hirsch, Dr. Hugo, Generaloberarzt und prakt. Arzt, München, Prinzregentenstr. 11a/0. 1929.

Hirsch, H., Rentière, München, Liebigstr. 39/1.

Hochstetter, Rudolf, Reichsfinanzrat, München, Kolbergerstraße 7/1. 1922.

Hoehn, Maximilian Ritter von, General d. Artillerie a. D., Starnberg, Max Emanuelstr. 5. 1929.

Hoermann, Johanna, München, Nymphenburgerstr. 126/1. 1917.

Höglauer, Heinrich Ritter von, Geheimer Rat, Präsident a. D. der Verwaltung des ehem. Kronguts, München, Arcostraße 2/3. 1918.

Hösslin, Hubert von, Rittmeister a. D., München, Skellstr. 4/3. 1916.

Hofelich, Wilhelm, Studien-Professor a. D., Stuttgart-Kaftental, Lindenstr. 29. 1922.

Hoffmann, Dr. Kurt, Studienrat, München, Barellistr. 5. 1922.

Hofmann, Dr. P. Theobald, O. S. B., Augsburg, St. Stephan, Benediktinerstift. 1928.

Holle, Oskar, Oberstleutnant a. D., München, Karlstr. 10/1 l. 1922.

Holzer, Dr. Arnim, Direktor, München, Kaiserstr. 7. 1912.

Holzmüller, Johann, Metzgermeister, München, Augustenstr. 10/1. 1927.

Hommel, Dr. Friedrich, Geheimer Rat, o. Universitäts-Professor, München, Leopoldstr. 114/0. 1885.

Horwitz, Richard, Oberstaatsanwalt, München, Prinzregentenstraße 12/2. 1920.

Hoseus, Therese, Unterstaatssekretärswitwe, München, Liebigstraße 10b/2. 1924.

Huber, Dr. Ludwig, Studienprofessor, München, Müllerstr. 7 Seitenbau. 1922.

Huber, Dr. Wilhelm, Studienrat, München, Jagdstr. 9/3. 1914.

Hüttenbach, Dr. Friedr., prakt. Arzt, München, Mottlstr. 15. 1909.

Hugel, Adolf, Bankbeamter, München, Bruderstr. 8/2. 1922.

Hummel, Antonie, Hauptlehrerin, München, Corneliusstr. 7/2. 1922.

Hundstorfer, Hugo, Reichsbahndirektor, München, Nymphenburgerstr. 50/3. 1922.

Hundt, Franz, Rechtsanwalt, München, Hohenzollernstr. 106/2. 1929.

Hurt, Friedrich, General d. Inf. a. D., Gräfelfing b. München. 1925.

Ibel, Adolf, Reg.-Direktor a. D., München, Ismaningerstr. 86/3. 1908.

Jacobs, Ewald, Prokurist, München, Aldringenstr. 12/3. 1919.

Jacobs, Hermann, jr., München-Borstei, Lampadiusstr. 24/1. 1922.

Jan, Siegfried von, Ministerialrat, München, Friedrichstr. 25/3. 1927.

Jessen, Dr. Otto, Prof. a. d. Univ., Köln a. Rh., Oberländerwall 30. 1911.

Jodl, Alfred, Hauptmann, München, Leonrodstr. 90/1. 1926.

Jodl, Ferdinand, Generalleutnant a. D., Exzellenz, München, Königinstr. 7/1. 1925.

Johannes, Josefine, Lehrerin, München, Frauenlobstr. 28/1. 1923.

Johannes, Maria, Hauptlehrerin, München, Frauenlobstr. 28/1. 1922.

Johansen, J. C., Generalkonsul, Talinn/Estland, Dän. Konsulat. 1922.

Jost, Gustav, Bankdirektor, München, Kolbergerstr. 11/0. 1929.

Jung, Dr. K., München, Kufsteinerplatz 2. 1920.

Kahl, Ludwig, Oberamtsrichter, München, Herrnstr. 40/3. 1915.

Kahn, Julius, Direktor, Oberingenieur der Isarwerke, München, Kobellstr. 12/2. 1929.

Kantschuster, Georg, Oberstudienrat, München, Müllerstr. 34/3. 1898.

Kellermann, Lilly, München, Karlstr. 10/1. 1928.

Kessler, Eugen, Studienrat, Cham i. W. Opf., Taubenbühl 205. 1925.

Kessler, Hermann, Amtgerichtsrat, München, Nordendstraße 13/1. 1925.

Kieffer, Julie, München, Auenstr. 37/3. 1922.

Kiermayr, Adele, Studienrat, Haar b. München, unt. Parkstr. 7/1. 1926

Kiesel, Hilda, Lehrerin, Reichenkirchen b. Erding. 1929.

Kirchner, Dr. Heinrich, München, Herzog Wilhelmstr. 11. 1929.

Klebelsberg, Dr. R. von, o. Universitäts-Professor, Innsbruck, Schillerstr. 13/1. 1912.

Klingel, Dr. Adolf, Direktor, München, Josefinenstr. 11. 1921.

Klute, Dr. Fritz, o. Universitäts-Professor, Gießen. 1927.

Knauer, Dr. Josef, Landesgeologe, Privatdozent, München, Notburgastraße 6/1. 1909.

Knörzer, Albert, Professor, Eichstätt. 1911.

Knözinger, Ludwig Ritter von, Staatsrat, Präsident d. Regierung von Oberbayern, Exzellenz, München, Maximilianstr. 14. 1929.

Knoll, Dr. Ernst, Geh. Studienrat, Oberstudiendirektor a. D., Erlangen, Auf dem Berg 16 1/3. 1893.

Koch, Dr. Oskar, München, Flotowstr. 69. 1911.

Köberlein, Albert, Studienprofessor, München, Am Bergsteig 6/1. 1917.

Köberlin, L., Reichsbahnrat, München 2 NW, Arnulfstr. 17 a/3. 1929.

Koegel, Dr. Ludwig, München, Eggernstr. 7/1. 1911.

Koehler, Dr. Günther, Geograph, Dresden, Bodenbachstr. 16 b/2. 1928.

Koehler, Heinrich, Kommerzienrat, Direktor d. Lloydreisebüro, München, Mozartstr. 17/2. 1902.

Kolb, Dr. Oskar von, Hauptmann a. D., München, Isabellastraße 19. 1912.

Koller, Ottilie, München-Freimann, Föhringer Allee 13/4. 1930.

Korrell, Dr. Richard, II. Staatsanwalt, München, Kaulbachstraße 69/2. 1922.

Krämer, Otto, Kunstmühlenbes. München, Birkenleiten 41. 1922.

Krämer, Dr. Wolfgang, Studienprofessor, Gauting, Karlstraße 5. 1912.

Krauss, Josef, 1. Vorstand d. Beamtenbank, München, Arnulfstraße 26. 1926.

Krebs, Dr. Norbert, o. Universitätsprofessor, Berlin-Wilmersdorf, Barstr. 56. 1918.

Kriechbaum, Dr. med. et phil. Eduard, prakt. Arzt, Braunau a. Inn Oberösterreich. 1925.

Krieglsteiner, Ferdinand, städt. Hauptlehrer, München, Plinganserstr. 57 d/3. 1930.

Krones, Anna, München, Wittelsbacherstr. 4/3. 1919.

Kübel, Luise, Oberstleutnantswitwe, München, Hohenzollernstraße 25/0. 1918.

Küffner, Katharina, München 2 NW, Arnulfstr. 17 a. 1918.

Kühner, Max, Kommerzienrat, Fabrikbesitzer, München, Möhlstraße 7. 1909.

Külbel, Dr. Wilhelm, Fabrikant, Planegg b. München, Berlepschstraße 20. 1921.

Küsters, Dr. P. Meinulf, München, Königinstr. 75–77. 1928.

Kulp, Julius, Kaufmann, München, Arcostr. 14/0. 1921.

Kunkel, Dr. Georg, Studienrat, Pasing II, Kleiststr. 3. 1922.

Kustermann, Dr. Alois, Geh. Sanitätsrat, prakt. Arzt, München, Oettingenstr. 2/1. 1928.

Lämmle, Siegfried, Kunst- und Antiquitätenhändler, München, Karlstr. 5/3. 1917.

Lammerer, Dr. e. h. Adolf, Generalmajor a. D., München, Kurfürstenplatz 2. 1912.

Lang, Dr. Richard, o. Univ.-Prof. München, Kaulbachstr. 11a. 1928.

Langenmaier, Dr. Theodor, Studienrat, Bayreuth, Jean Paulstraße 1/3. 1918.

Langlois, José von, München NO 2, Herzog Rudolfstr. 6/3. 1923.

Lassberg, Hans Freiherr von, Generalleutnant a. D., Exzellenz, München, Herzog Rudolfstr. 49/3. 1895.

Lebling, Dr. Clemens, Prof. a. d. Techn. Hochschule, München, Promenadestr. 15/3. 1919.

Lechner, Bertha, Bankbeamt., München, Augustenstr. 23. 1928.

Lechner, Josefine, Hauptlehrerin, München, Oettingenstr. 16. 1915.

Leeb, Berta, Lehrerin München, Amalienstr. 20/3. 1922.

Lehmann, Berthold, Bankier, München, Ottostr. 1a. 1922.

Lehmann, Prof. Dr. Walter, Dir. d. Forschungsinst. d. Museums f. Völkerkunde, Berlin SW 11, Prinz Albrechtstr. 7. 1911.

Leisewitz, Prof. Dr. Wilhelm, Konservator a. d. zoolog. Samml. d. Staates, München, Wolfratshauserstr. 17. 1909.

Leuchs, Dr. Georg, München, Zuccalistr. 4/0. 1909.

Leuchs, Dr. Kurt, Prof. a. d. Univ., Frankfurt a. M., Liebigstr. 40. 1908.

Lex, Dr. Friedrich, Studienprofessor, München, Degenfeldstr. 5/1. 1911.

Liftl, Emilie, städt. Kanzleiassistentin, München, St. Annaplatz 4/2. 1928.

Lindner, Gottlieb, Studienprofessor a. D. München, Franz Josefstraße 45/2. 1928/29.

Link, Dr. Thomas, Oberstudienrat, München, Ismaningerstr. 29. 1911.

Lobmeier, Dr. Georg, Oberstudienrat, München, Ohlmüllerstraße 14/2 r. 1904.

Loeb, Emil, Rentner, München, Widenmayerstr. 39/2. 1917.

Loeb, Dr. James, Murnau, Obb. 1916.

Löffler, Dr. Eugenie, München, Römerstr. 16/2. 1926.

Loesch, Gräfin Alice, München, Barerstr. 58/2. 1916.

Loesch, Dr. Karl von, Berlin W 30, Motzstr. 22. 1913.

Loew, Ludwig, Geh. Hof- und Kabinettsrat a. D., München, Schumannstr. 7/3. 1930.

Loewi, Adolf, Deutscher Konsul, München, Luisenstr. 13/1. 1917.

Lorsbach, Hugo, Bankbevollmächtigter, München, Lerchenfeldstr. 32/3. 1922.

Lucas, Elvira, München, Skellstr. 10/0. 1925.

Ludwig, F. August, Obersekretär, München, Josefspitalstr. 1/2. 1919.

Lüdecke-Cleve, August, Kunstmaler, Franz Josefstr. 36/2. 1925.

Luft, Wilhelm, Dipl.-Ing., München, Möhlstr. 25/1. 1922.

Lutz, Heinrich, Rechn.-Rat a. D., München, Adelheidstr. 10/4. 1884.

Luxburg, Graf Karl von, ehem. Kaiserl. Gesandter in Buenos Aires, Schloß Aschach b. Kissingen. 1912.

Luxenburger, Dr. August, Prof. a. d. Univ., München, Adelheidstr. 14/1. 1922.

Mack, Anna, Lehrerin, München, Milchstr. 11/0. 1927.

Mack, Dr. Josef, Oberstudienrat, München, Schneckenburgerstraße 44. 1918.

März, Dr. Josef, Berlin-Wilmersdorf, Sächsische Straße 23/1. 1916.

Maetz, Julius, sen., Dipl.-Ing., München, Loristr. 6/2. 1912.

Maetz, Julius, jun., Dipl.-Ing., München, Loristr. 6/2. 1924.

Mair, Leopoldine, Kaufmanns-Wwe., München, Karlstr. 44/1. 1918.

Manchot, Dr. Wilhelm, Geh. Regierungsrat, o. Professor a. d. Techn. Hochschule, München, Elisabethstr. 10/3. 1919.

Mannert, Erna, München, Herzog Rudolfstr. 9/3. 1926.

Martin, Dr. Paul, Kaufmann, München, Gaußstr. 4. 1929.

Martini, Karl von, General d. Infanterie a. D., München, Konradstraße 16/1. 1926.

Martin, Dr. Erich, Greiz, Oststr. 28. 1912.

Marx, Adolf, Rentier, München, Tengstr. 31. 1913.

Marx, Georg, o. Professor an der Techn. Hochschule, München, Tattenbachstr. 6/1. 1927.

Maull, Dr. Otto, o. Univ.-Professor, Graz, Wilmteichstr. 22. 1919.

Maurer, Oskar, Oberpostinspektor a. D., München, Kochstr. 8. 1910.

May, Dr. Richard, Prof. a. d. Univ., München, Steinsdorfstr. 10/0. 1899.

Mayer, Therese, Rentnerswitwe, München, Schönfeldstr. 14/2, 3. Aufg. 1918.

Mayr, Dr. Roderich Robert, Rechtsanwalt, München, Georgenstraße 5/0. 1930.

Meder, Dr. Fritz, Prof. a. d. Univ., München, Pilotystr. 6/2. 1926.

Melber, Dr. Kathinka, Ärztin, München, Luisenstr. 56/3. 1930.

Mendel, Josef Ritter u. Edler von, Apothekenbesitzer, München, Siegesstr. 1/1. 1894.

Merzbacher, Ernst, Kaufmann, München, Richard Wagnerstraße 15/3. 1921.

Metzger, Dr. Karl, Studienrat, München, Galeriestr. 11/0. 1926.

Micheler, Karl, Ministerialrat, München, Jagdstr. 9/2. 1923.

Moll, K. Alfred, Studienprofessor, München, Mozartstr. 11. 1919.

Mollison, Dr. Theod., o. Univ.-Professor, München, Friedrichstraße 19/3. 1926.

Mosbacher, Dr. Kurt, Rechtsanwalt, München, Pienzenauerstr. 2. 1929.

Muggenthaler, Dr. Hans, Oberstudienrat, München, Ainmillerstraße 31/2, G. G. 1921.

Näbauer, Dr. Martin, Geh. Baurat, o. Professor a. d. Techn. Hochschule, München, Luisenstr. 27/3. 1927.

Neger, Dr. Albert, Sanitätsrat, München, Thorwaldsenstr. 5/1. 1895.

Nesslauer, Dr. Josef, Rechtsanwalt, München, Karlspl. 24a/1. 1927.

Netzsch, Hermann, Oberregierungsrat, München, Prinzregentenplatz 21/1. 1925.

Neuburger, Ida, Kaufmannstochter, München, Herzog Rudolfstraße 2. 1907.

Neuhöfer, Simon, Kaufmann, München, Sigmundstr. 3/0. 1922.

Neureuther, Karl, Korvettenkapitän a. D., München, Linprunnstraße 53. 1924.

Niedermayer, Friedrich, Geh. Min.-Rat a. D., Gräfelfing bei München, Bahnhofstr. 103. 1922.

Niess, Dr. Oskar, Abteilungsleiter im Amtl. Bayer. Reisebüro, München, Zumpestr. 4/2. 1925.

Noder, Julius, Gymnasialprofessor a. D., München, äuß. Wienerstraße 110/2. 1924.

Noell, Dr. Georg, Sanitätsrat, München, Maximilanstr. 34. 1929.

Noell, Kurt, Rechtsanwalt, München, Adelheidstr. 32. 1919.

Noell, Matthäus, Rentner, Partenkirchen, Gartenstr. 4. 1906.

Nopitsch, Dipl. Ing., Kuno, München, Lindenschmitstr. 27/2. 1929.

Numberger, Adam, Geistlicher a. Servitinnenkloster, München, Herzogspitalstr. 7. 1927.

Oberarzbacher, Josef, Oberreg.-Rat, München, Lamontstr. 13/1. 1914.

Oberhummer, Roman, Geh. Kommerzienrat, Württ. Konsul, München, Kaufingerstr. 2. 1895.

Oebekke, Dr. Konrad, Geh. Hofrat, o. Professor an der Techn. Hochschule, München, Jägerstr. 26/3. 1878.

Oehl, Dr. Hermann, Dipl.-Kaufmann, Würzburg, Greisingerstr. 1. 1929.

Ortner, Josef, Lehrer, München, Ansprengerstr. 9/4. 1927.

Ostermeier, Johann B., Zivilingenieur, Althegnenberg. 1922.

Osthelder, Karl, Rat am obersten Landesgericht, München, Kaulbachstr. 31/1. 1914.

Ostrick, Marie, Studienrat, München, Rumfordstr. 48/1. 1914.

Ott, Theodor, Staatsbankinspektor, München, Äußere Prinzregentenstr. 5/0. 1924.

Parsaval, Julie von, Freifräulein, München, Giselastr. 27. 1917.

Paugger, Dr. Friedrich, München, Königinstr. 107. 1926.

Paul, Georg, Direktor, München, äuß. Prinzregentenstr. 19a. 1923.

Pechmann, Wilhelm Freiherr von, Dr. e. h., Geh. Hofrat, Direktor der Bayer. Handelsbank, München, Friedrich Herschelstr. 16. 1886.

Perron, Dr. Oskar, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, München, Friedrich Herschelstr. 11. 1928.

Pettenkofer, Dr. Wilhelm, Facharzt für Chirurgie, München Bavariaring 20/1. 1924.

Petz, Berta, Studienrat, Kaiserslautern, Ebertstr. 63. 1918.

Pflüger, Fr., Generalkonsul, Major a. D., München, Himmelreichstraße 4/0. 1930.

Plieninger, Dr. Felix, Professor a. d. Landwirtschaftlichen Hochschule, Hohenheim b. Stuttgart. 1896.

Picard, Dr. Max, Sanitätsrat, prakt. Arzt, München, Theatinerstraße 7/3. 1904.

Pietzsch, Eduard, Studienprofessor, München, Schneckenburgerstraße 17/2 l. 1928.

Pöhner, Bruno, Regierungsbaumeister, Fabrikbesitzer, München, Oettingenstr. 25/0. 1928.

Poilvache, Georg, Hauptlehrer, München, Weißenburgerstr. 37/4. 1929.

Pomayer, Dr. Karl, Distrikts-Tierarzt, Obergünzburg. 1926.

Pretzsch, Bruno, Fabrikant, München, Ismaningerstr. 106/2. 1920.

Prey, Dr. Otto, San.-Rat, München, Lindwurmstr. 167/2. 1929.

Prinz, Gertrud, Majorswitwe, München, Seestr. 3b. 1920.

Probst, Therese, städt. Sekretärin, München, Aldringenstr. 10/3 r. 1919.

Pronnet, Fritz, Dipl.-Ing., städt. Oberbaurat, München, Dachauerstraße 148. 1925.

Pschorr, Georg Th., Geh. Kommerzienrat, Generaldirektor der Pschorr-Brauerei A.G., München, Möhlstr. 23/0. 1910.

Pschorr, Josef, Geheimer Kommerzienrat, Präsident der Industrie- und Handelskammer, München, Bavariaring 9. 1921.

Quark, Ernst, Fabrikant, München-Harlaching, Lindenstr. 19. 1927.

Quenstedt, Dr. Ernst, Sanitätsrat, München, Jägerstr. 2/3. 1899.

Rathjens, Dr. Karl, Weltwirtschaftsarchiv der Universität Hamburg. 1909.

Ratzel, Hedwig, München, Kaulbachstr. 12. 1906.

Recknagel, Dr. Marie, Studienlehrerin, München, Kaiserstr. 52/3. 1926.

Reger, Frau Hofrat Dr. Max, München, Kaiserplatz 12/3. 1929.
Reinhardt, Max, Gräfelfing b. München. 1926.
Reinhart, Richard, Oberstudienrat, München, Gewürzmühlstraße 11/1 l. 1921.
Reis, Dr. Otto, Oberbergdirektor a. D., München, Arcisstr. 47/2. 1918.
Reismüller, Dr. Georg, Generaldirektor d. Bayer. Staatsbibliothek, München, Hiltensbergerstr. 35. 1929.
Reithmann, Christian, Privatgelehrter, München, Hofstatt 8. 1911.
Reuter, Dr. Lothar, Oberregierungsrat, München, Wittelsbacherstr. 8/3. 1911.
Riegel, Martha, Hauptlehrerin, München, Schwanthalerstr. 8/3. 1922.
Rindskopf, Dr. Sigmund, Studienprofessor, München, Siegfriedstraße 8/1. 1922.
Rist, Ernst, Generalleutnant a. D., Bruck/Post Eggenfelden. 1919.
Ritter, Ludwig, Oberamtsrichter, München, Linprunnstr. 70/0. 1920.
Roesch, Anna, Lehrerin, München, Humboldtstr. 5/3. 1925.
Rohnfelder, Johanna, Hauptlehrerin, München, Elisabethstr. 34. 1928.
Romanowski, Hans, Direktor, München, Herzogspitalstr. 12/2. 1925.
Rosebrock, J. cand. med., Planegg-Kreuzwinkel, Thürheimerstraße 29. 1927.
Rosen, Dr. Kurt Freiherr von, Konservator an der Zoologischen Staatssammlung, München, Neuhauserstr. 51. 1913.
Rosenthal, Norbert, Antiquar, München, Liebigstr. 23/1. 1926.
Ross, Professor Dr. Hermann, Hauptkkonservator a. D. am Staatsherbarium, München, Stievestr. 7/2. 1903.
Roth, Elise, Privatière, München O 27, Montgelasstr. 17/1. 1930.
Rothmüller, Karl, Goldschmied, München, Müllerstr. 44/2. 1929.
Rottmanner, Max, Rentner, München, Ohmstr. 5/1. 1922.
Rüdiger, Dr. Hermann, Stuttgart, Zimmermannstr. 15. 1914.
Rüdinger, Julie, München, Donnersbergerstr. 9/2. 1922.
Rumbucher, Klara, Studienprofessor, München, Lucile Grahnstraße 39/3. 1924.
Sachs, Hugo, Großindustrieller, K. Norwegischer Konsul a. D., München, Kaiserstr. 5/0 und 1. 1914.
Sattler, Bruno, Techn. Direktor i. R., München 27, Merzstr. 8. 1930.
Schaetz, Wally, Rentière, München, Wittelsbacherstr. 8/1. 1920.

Schauberger, Hugo, Regierungsrat I. Kl., München, Mariahilfstraße 24/2. 1926.

Schedl, Hans, Wirkl. Geh. Kriegsrat, München, Tattenbachstraße 10/3. 1928.

Schellenberger, Gustav, Oberst a. D., München, Steinsdorfstraße 3/4. 1899.

Scherer, Dr. Hans, Oberstudienrat, München, Arcisstr. 41/1. 1907.

Scherer, Wilhelm, Kaufmann, München, Siegfriedstr. 5/3. 1907.

Scherman, Dr. Lucian, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, Direktor des Museums für Völkerkunde, München, Herzogstr. 8/0. 1897.

Schimpfle, Ludwig, Rentier, München, Reichenbachstr. 33/1. 1916.

Schießl, Fritz, Landgerichts-Präsident, Aschaffenburg, Landgericht. 1907.

Schlagintweit, Max, Oberst a. D., München, Arcisstr. 9/1. 1869.

Schlegel, Heinrich, stellvertr. Bankdirektor, München, Liebigstraße 41/2. 1925.

Schleifer, Hans, Forstmeister, Krünn/Obb. b. Mittenwald. 1907.

Schlögel, Ludwig, Studienrat, Ludwigshafen a. Rh., Eberstr. 29. 1919.

Schlosser, Marie, Oberlehrerin, München, Frauenstr. 2/4. 1922.

Schlüter, Dr. O., o. Universitäts-Professor, Halle a. S., Ulestr. 3. 1924.

Schmaedel, Dr. Wolfgang Ritter von, Fabrikbesitzer, Solln II, Albrecht Dürerstr. 17. 1927.

Schmelz, Dr. Hedwig, München, Pettenkoferstr. 2 2. 1925.

Schmid, Luise, Oberlehrerin, München, Adalbertstr. 44/2. 1923.

Schmidmer, Else, Fabrikbesitzerswitwe, München, Widenmayerstraße 41/1. 1928.

Schmidt, Franz, Amtsgerichtsdirektor, München, Blutenburgstraße 12/2. 1907.

Schmidt, Karl Gottfried, Studienrat, Aschaffenburg. 1921.

Schmidt, Marie, Bücherprüferin, München, Baaderstr. 42/3. 1922.

Schmidt, Martha, Lehrerin, München, Asamstr. 26/3. 1924.

Schmidt, Dr. Max, Geheimer Rat, o. Professor a. d. Techn. Hochschule, München, Franz Josefstr. 13/3. 1892.

Schmöger, Otto Julius, Oberpostinpektor, München, Humboldtstraße 27/2. 1927.

Schneid, Dr. Theodor, Hauptkonservator a. Naturalien-Kabinett, Bamberg, Fleischerstr. 2. 1916.

Schneider, Johann, Studienassessor, Berlin W 30, Goltzstr. 40/3 1924.

Schneider, Laura, Hauptlehrerin, München, Erhardtstr. 27/3 r. 1929.

Schneider, Maria von, Privatière, München, Fürstenstr. 10/2 l. 1917.

Schneider, Dr. Otto Hans, Studienassessor, Ingolstadt. 1922.

Schneller, Sofie, Architektenswitwe, München, Loristr. 9/2. 1928.

Schnitzlein, Karl, Polizei-Oberst, München, Türkenstr. 99. 1926.

Schöntag, Ferdinand, Amtsgerichtsrat, München, Thalkirchnerstraße 278. 1928.

Schöpping, Karl, Geh. Kommerzienrat, München, Possartstr. 29. 1900.

Schörg, Hermann, Fabrikbesitzer, München, Plinganserstr. 116. 1926.

Schött-Dosse, Erna, München, Cuvilliésstr. 6/1. 1926.

Schobert, Luise, München, Bürkleinstr. 2/3. 1930.

Schraml, Dr. Otto, München, Häberlstr. 12/2. 1930.

Schramm, Dr. Christof, Justizrat, München, Sendlingertorplatz 10/1. 1930.

Schramm, Dr. Ludwig, Arzt, München, Georgenstr. 23/3. 1925.

Schröder, Hermann, Kontreadmiral a. D., Gauting b. München, Pippinstr. 15. 1930.

Schröder, Dr. Joachim, Konservator, München, Agnesstr. 6/3. 1919.

Schreiber, Hans, Oberstleutnant a. D., Gräfelfing bei München, Irmenfriedstr. 44. 1926.

Schnetz, Dr. Josef, Oberstudienrat, Kempten/Allgäu, Bodmannstraße 36. 1920.

Schönborn-Wiesentheid, Dr. Erwin Erbgraf von, Wiesentheid. 1900.

Schüpfer, Dr. Vinzenz, Geh. Regierungs-Rat, o. Univ.-Professor, München, Ainmillerstr. 31/2 G.G. 1929.

Schupp, Dr. Roland, München, Sonnenstr. 24/2. 1922.

Schuster, Dr. Matthäus, Oberregierungsrat, Professor a. d. Techn. Hochschule, München, Dietlindenstr. 7/2. 1924.

Schusterbauer, Hedwig, Kontoristin, Untermenzing b. München, Meisterstr. 6. 1929.

Schwägerl, Franziska, städt. Kanzleisekretärin, München, Franziskanerstr. 17/2. 1923.

Schwartz, Dr. Eduard, Geh. Hofrat, Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, o. Universitäts-Professor, München, Rambergstr. 4/2. 1925.

Schwartz, Friedrich, Verlagsbuchhändler, München, Paul Heyse-straße 26/0. 1919.

Schwarz, Hans, Hotelbesitzer, München, Lenbachpl. 9. 1915.

Schweinberger, Katharina, Hauptlehrerin, München, Blumen-straße 30a/4. 1918.

Schweinitz, Helene Gräfin, München, Maximilianstr. 40/1. 1930.

Schwind, Dr. Friedrich, Oberlehrer, München, Schießstättstr. 2/1. 1903.

Schwind, Johann Max, Hauptlehrer, München, Arminiusstr. 1/3 1922.

Schwormstädt, Felix, Kunstmaler, Stockdorf b. Planegg, Bahn-straße 25. 1929.

Seeck, Auguste, Professors-Witwe, München, Isabellastr. 28. 1928.

Seeliger, Dr. Wolfgang H., Augenarzt, München, Holbein-straße 22/1. 1926.

Seidel, Dr. Erich, Geheimrat, Berlin W, Tapiau Allee 6. 1924.

Seidl, Anton, Fabrikbesitzer, München, Marsstr. 28/0. 1918.

Seitz, Elise, Studienrat a. D., München, Karlstr. 54/2. 1916.

Sendlinger, Ludwig, Studienprofessor, München, Kunigunden-straße 72/2. 1921.

Sepp, Hans Eberhard, Oberregierungsrat, München, Rheinberger-straße 1/1. 1923.

Sessig, Andreas, Konservator, Obermenzing, Rubensstr. 8. 1924.

Siebert, Anna, Kunstmalerin, München, Rindermarkt 3/4. 1905.

Siegfried, Oswald, Regierungsrat a. D., München NO 2, Widen-mayerstr. 39/0. 1930.

Sieglin, Wilh., Univ.-Prof. a. D., München, Friedrichstr. 4/1. 1928.

Sigl, Jakob, Oberstudienrat a. D., München, Lindwurmstr. 45/3. 1922.

Silberschmidt, Dr. Karl, München, Isabellastr. 22/1. 1928.

Simmer, Dr. Hans, Oberstudienrat, München, Elvirastr. 3/3. 1928.

Simmer, Carl, Direktor, München, Auenstr. 86/3. 1924.

Simon, Dr. Ludwig, Studienrat, Bad Tölz, Bahnhofstr. 1/1. 1921.

Singer, Albert, Amtsgerichtspräsident, München, Hohenstaufen-straße 1/3. 1912.

Sonntag, Karl, Studienassessor, Wetterwarte Kalmit, Post Neu-stadt/Haardt (Rheinpfalz). 1926.

Sperl, Mathilde von, München, Rappstr. 6/3. 1922.

Sprater, Dr. Wilhelm, städt. Veterinärrat, München, Frauenlob-straße 8/3. 1923.

Stadelmann, Dr. Wilhelm, Studienrat, Augsburg, St. Anna-Gymnasium. 1910.

Stael von Holstein Baron C., Starnberg, Wilhelmshöhenstr. 5/1. 1930.

Stahl, Friedrich, Oberstleutnant, München, Kufsteinerpl. 1. 1917.

Staudt, Karl von, Generalleutnant a. D. Rothenburg o. T., Herrenstraße 19. 1919.

Stechow, Prof. Dr. Eberhard, Konservator, München, Adalbertstraße 94/1. 1919.

Steidle, Dr. Michael, Studienrat, Rosenheim. 1920.

Steinberg, Jakob, Kaufm., München, Gabelsbergerstr. 28/1. 1927.

Sterzer, Hans, Feuerwerksmajor a. D. Mittelberg, Kleinwalsertal. 1918.

Stöhr, Hans, Kommerzienrat, Generaldirektor a. D. d. Versich.-Ges. »Arminia« München, Hohenstaufenstr. 10/0. 1900.

Stoll, Dr. Max, Oberstudiendirektor, München, Frühlingstr. 2/3. 1916.

Storz, Dr. Max, Priv. Doz., München, Neuhauserstr. 51. 1922.

Straub, Dr. Walter, Geh. Hofrat, o. Universitäts-Professor, München, Nußbaumstr. 28/2. 1927.

Strauß, Siegfried, Direktor, München, Widenmayerstr. 16/3. 1909.

Sträter, Dr. Carl, Landesrat, Gräfelfing b. München, Irmenfriedstraße 26. 1928.

Stromer von Reichenbach, Dr. Ernst Freiherr, Hauptkonservator, Prof. a. d. Univ., München, Galeriestr. 22/3. 1923.

Struppler, Dr. Theodor, Geh. Sanitätsrat, Facharzt, München, Karolinenpl. 6/2 R. G. 1922.

Tappeiner, Elisabeth von, Univ.-Prof.-Wtwe., München, Isabellastr. 17/1. 1914.

Tauber, Hedwig, München, Kochstr. 20/3. 1921.

Teipel, Fritz, Generaldirektor a. D. Solln b. München, Albrecht Dürerstr. 34. 1922.

Thelemann, Wilhelm von, Rechtsanwalt, Solln b. München, Dittlerstr. 9. 1925.

Thumser, Emilie, Oberlehrerin, München, Luisenstr. 19/1. 1921.

Tietze, Dr. Heinrich, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, München, Lessingstr. 3. 1926.

Trambauer, Karl, Dipl.-Ingenieur und Architekt, München, Ungererstr. 19. 1929.

Trinkgeld, Dr. Richard, Studienrat, München, Arcostr. 5/4. 1927.

Troll, Dr. Carl, Prof. a. d. Univ., Berlin-Spandau, Straßburgerstraße 32/0 l. 1922.

Troll, Dr. Wilhelm, Priv. Doz., München, Georgenstr. 57/2. 1923.

Trinkler, Dr. Emil, Berlin W 62, Kalckreuthstr. 9/2. 1918.

Tuckermann, Dr. Walther, o. Prof. an der Handelshochschule Mannheim, Friedrichplatz 14. 1925.

Uebel, Anna, Oberlehrerin, München, Hiltensbergerstr. 8/0. 1930.

Uhlig, Dr. Carl, o. Universitäts-Professor, Tübingen, Schloß. 1913.

Uhlig, Kurt, Direktor, München, Giselastr. 20/1. 1923.

Urban, Alois, Oberpostinspektor a. D., Obermenzing, Herzog Albrechtstr. 20. 1922.

Ustrich, Oskar, Schul- u. Institutsdirektor, München, Nymphenburgerstr. 53/1. 1905.

Utz, Franz, Vorst. d. Landerziehungsheim für Mädchen, Breitbrunn a. Ammersee. 1909.

Völcker, Dr. Friedrich, Sanitätsrat, prakt. Arzt, München, Kaiserstr. 22. 1927.

Völcker, Wilhelm, Oberregierungsrat, München, Elisenstr. 3/4. 1930.

Vogel, Dr. Hans, Hamburg 3, Deutsche Seewarte, Abt. III. 1926.

Vogel, Richard, Studienrat, München, Königinstr. 51/1. 1922.

Vollerthun, Frau Waldemar, Kontre-Admiralswitwe, München, Bavariaring 30 1. 1922.

Vollkommer, Dr. Max, Oberstudienrat, München, Schwindstraße 3/2. 1903.

Volz, Dr. Wilhelm, Geh. Regierungsrat, o. Universitäts-Professor, Leipzig, Bornaischestr. 188. 1913.

Wagner, Karl, Kaufmann, Theatinerstr. 7/0. 1923.

Wagner, Dr. Ludwig, Studienassessor, München 23, Feilitzschstraße 34/0. 1929.

Wahl, Xaver, Hauptlehrer a. d. oberbayerischen Invalidenschule, München, Harlachingerstr. 38/1. 1914.

Waldherr, Emma, Bankbeamtin, München, Winthirstr. 41. 1925.

Wals, Hans, Landsgerichts-Oberinspektor, Augsburg, Rugendastraße 16. 1904.

Walther, Gustav, Studienrat an der Realschule, Weilheim, Lange Gasse 575/1. 1921.

Walther, Margarethe, München, Von der Tannstr. 11. 1923.

Watling, Frau Dr. Carmen, München, Widenmayerstr. 41/2. 1921.

Weber, Anna, Musiklehrerin, München, Hohenzollernstr. 27/2. 1925.

Weber, Ernst, Geheimer Rat, Ministerialdirektor, München, Herzogparkstr. 2/2. 1924.

Weber, Dr. med. et phil. Max, Prof. a. d. Univ., München, Gabelsbergerstr. 36/3. 1903.

Weidmüller, Wilhelm, Hauptlehrer, München, Agnesstr. 44/4. 1925.

Weigel, Anna, Bankangestellte, München, Ismaningerstr. 126/3 r. 1930.

Weigel, Dr. Georg, Oberstudienrat, München, Oettingenstraße 25/1. 1921.

Weighart, Georg, Studienrat, Freising, Wippenhauserstr. 18/1. 1923.

Weiler, Dr. Karl, Oberregierungsrat, München, Luisenstr. 13/0. 1922.

Weinfurtner, Dr. Hans, Oberstudiendirektor, München, Damenstiftstr. 2. 1915.

Weiß, Albert, München, Giselalastr. 15/3. 1927.

Weithofer, Dr. phil. u. Dr. ing. e. h. Anton, Generaldirektor, Geh. Bergrat, München, Konradstr. 6/3. 1917.

Welzenbach, Dr. Wilhelm, Stadtbaurat, München, Blutenburgstraße 16. 1930.

Wendl, Ludwig, Oberstudiendirektor, Lindau i. Bodensee. 1912.

Wendland, Max Freiherr von, Rittmeister a. D., München, Loristr. 13/1. 1907.

Werner, Dr. Wilhelm, Regierungsvizepräsident, München, Leopoldstr. 16/0. 1929.

Wertenson, Karl, Ingenieur, München, Isabellastr. 27/3. 1922.

Westrich, Fritz, Oberstudienrat, München, Karlstr. 10/3. 1927.

Widnmann, Carl, Administrator u. Gutsbesitzer, Lindau a. Bodensee, Reichsplatz 99 D. 1910.

Wiedeburg, Karoline, Forstassessorswitwe, München, Römerstraße 16/3. 1920.

Widemann, Richard, Fabrikant, München, Uhlandstr. 7/1. 1910.

Widenbauer, Georg, Oberstudienrat, München, Schellingstr. 87/2. 1926.

Wiesmüller, A., Studienrat, Weiden/Opf., Ob. Markt 35. 1922.

Wilhelm, Margarete, Kommerzienratswitwe, München, Maria Theresiastr. 4. 1918.

Will, Milli, Zeichenlehrerin, München, Kochstr. 1/0. 1920.

Willenbrink, Karl, Regierungsrat, Fürstenfeldbruck, Bucherstraße 58. 1919.

Willi, Dr. Alfred, Antiquar, Planegg b. München, Germeringerstraße 1a. 1929.

Willi, Alois, Studienassessor, Wasserburg a. I., Schmidzeile 63. 1929.

Winklhofer, Johann; Kommerzienrat, Landsberg a. Lech. 1913.

Wolf, Ludwig, Buchdruckereibesitzer, München, Jungfernturmstraße 2/2. 1911.

Wolf, Dr. Otto, Studienrat, München, Wörthstr. 21/1. 1920.

Wolker, Resa, städt. Kindergärtnerin, München, Gärtnerplatz 2/3. 1927.

Woltereck, Dr. R., Professor a. d. Univ. Leipzig u. Leiter des Biolog. Laboratoriums, Seeon/Chiemgau. 1926.

Wührer, Dr. h. c. Nikolaus, Oberstudienrat, München, Finkenstraße 3b. 1907.

Würth, Fritz, München, Wagenbauerstr. 10/1. 1910.

Zahn, Dr. Gustav von, o. Universitäts-Professor, Jena, Reichardtstieg 3. 1910.

Zeis, August, Ministerial-Amtmann, München, Schießstättstraße 24/1 l. 1893.

Zellinger, Dr. Johann, o. Universitäts-Professor, München, Destouchesstr. 26. 1925.

Ziegler, Anton, Oberlehrer, München, Wörthstr. 45/3. 1918.

Ziegler, Dr. Erhard, Staatsanwalt, München, Nymphenburgerstraße 124/3. 1926.

Ziegler, Ernst, Großkaufmann, München, Elisabethstr. 34/0.

Ziegler, Siegfried, Dipl.-Kaufmann, München, Waltherstr. 24/3. 1923.

Zieglmaier, Anton, Oberstudienrat, München, Holzstr. 7/2. 1923.

Zimmermann, Walther, Generaldirektor d. Künstlergenossenschaft, München, Luisenstr. 3/2. 1922.

Zöpfel, Anton, Lehrer, Arzberg/Obfr., Bauernfeindstr. 236. 1930.

Zorell, Dr. Franz, Hamburg, Graumannsweg 13. 1923.

Zorn, Elisabeth, Hauptlehrerin, München, Clemensstr. 53/3. 1923.

Zwehl, Hans Karl von, München, Königinstr. 45/1. 1921.

Zwengauer, Marie, Hauptlehrerin, München, Alfonsstr. 9/1. 1921.

Zwick, Jakob, Dipl.-Ing., Regierungsvermessungsrat, München, Hildegardstr. 6/3. 1915.

Körperschaftliche Mitglieder

Deutsche Hochbildgesellschaft m. b. H. München 27, Föhringeralle 1. 1919.
Geographisches Institut der Universität Breslau. 1919.
„ „ „ Erlangen. 1911.
„ „ „ Frankfurt a. M. 1925.
„ „ „ Gießen. 1911.
„ „ „ Graz. 1912.
„ „ „ Halle a. S. 1925.
„ „ „ Innsbruck. 1922.
„ „ „ Jena. 1911.
„ „ „ Leipzig. 1926.
„ „ „ Marburg a. L. 1920.
„ „ „ München. 1909.
„ „ „ Münster i. W. 1922.
„ „ „ Utrecht. 1913.
„ Seminar „ Hamburg. 1912.
„ Institut d. Techn. Hochschule München. 1922.
Geologisch-paläontologisches Institut der Universität Heidelberg. 1927.
Gymnasium, humanistisches, Ingolstadt. 1911.
Gymnasium, Theresien-, München. 1910.
Gymnasium, humanistisches, Neuburg a. D. 1910.
Haff, Gebr. C., Fabrik mathem. Instr., Pfronten-Ried (Allgäu).
Kartographische Anstalt Carl Flemming und C. F. Wiskott, A. G., Glogau. 1921.
Kreisrealschule I Nürnberg, Bauhof. 1917.
Lehrerbildungsanstalt Pasing b. München. 1910.
Luitpold-Oberrealschule München, Alexandrastr. 3. 1912.
Maria Theresia-Realschule, München, Regerplatz. 1911.
Oberrealschule III München, Klenzestr. 54. 1922.
Photogrammetrie G.m.b.H., München, Föhringer Allee 1. 1921.
Realschule, Dinkelsbühl. 1911.
Stadtrat der Landeshauptstadt München, Marienplatz. 1896.
Städtische Volksbibliothek, München, Rosental 7. 1894.
Staatsbibliothek, Preußische, Berlin. 1882.
Universitätsbibliothek, Berlin. 1918.

Außerordentliche Mitglieder

Attenkofer, Regina, stud. phil., München, Luisenstr. 70/2. 1930.
Aurnhammer, Sophie, stud. geogr., München, Westendstr. 16/1. 1930.
Busch-Zantner, Richard, stud. jur., München N 23, Viktor Scheffelstr. 18/0. 1930.
Daubner, Hans, Studienassessor, München, Agnesstr. 8 1. 1928.
Eberlein, Josef, stud. merc., München, Schwanthalerstr. 166. 1929.
Graf, Benno, stud. phil., München, Dachauerstr. 18/2. 1928.
Haas, Theodor, Studienassessor, München, Buttermelcherstr. 15/2. 1924.
Kaiser, Johann, stud. phil., München, Bergmannstr. 35/0. 1930.
Kloeber, Wilhelm von, München, Paul Heysestr. 27. 1928.
Krauss, Franz, Studienassessor, München, Nockherstr. 56/2. 1929.
Leiß, Josef, stud. rer. oec. et geogr., München, Hedwigstr. 19/3. 1929.
Maurer, Rosa, cand. phil., München, Am Glockenbach 2/3. 1929.
Mayer, Karl, stud. phil., München, Echingerstr. 15c/2. 1928.
Mandelbaum, Herm., stud. rer. merc., München, Herzog Rudolf-straße 43/3. 1930.
Raechl, Dr. Walter, stud. phil., München, Prinz Ludwigstr. 12/3. 1929.
Scheibe, Eva, stud. phil., München, Siegesstr. 13 2. 1930.
Schmitt, Anni, stud. phil., München, Georgenstr. 93/1 r. 1930.
Schottenhammer, Rudolf, stud. phil., München, Böcklinstr. 5. 1930.
Senninger, Kunigunde, Studienassessor, Pasing, Retzerstr. 10. 1929.
Stein, Karl, cand. phil., München, Hohenzollernstr. 14. 1929.
Streicher, Alfons, stud. merc., München, Schellingstr. 25/2. 1929.
Vollnhals, Lia, stud. mus., München, Fürstenstr. 3. 1930.
Weilbach, Herm., cand. germ., München, Schellingstr. 36/3. 1929.
Wallner, Hedwig, stud. phil., München, Nigerstr. 18/3. 1924.
Westiner, Hans, stud. phil., München, Haslangstr. 4/2 l. 1930.
Wolfart, Heinrich, Studienassessor, München, Heßstr. 50/2. 1930.
Zoller, Alfred, stud. phil., München, Heßstr. 50/2. 1929.

G
13
G382
Bd.22-23

Geographische Gesellschaft
in München
Mitteilungen

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY